Працы Беларускага Дзяржаўнага універсітэта ў Мінску.
1925
№ 8-9-10

Соцыялістычная Савецкая Рэспубліка Беларусі
Белорусская Социалистическая Советская Республика

ПРАЦЫ

Беларускага Дзяржаўнага Унівэрсытэту ў Менску

Les Annales

de l' Université de Minsk



1925 г.



№ 8-9-10

Дзяржаўнае Выдавецтва Беларусі
МЕНСК——1925

СОДЕРЖАНИЕ.

Книга закончена печатанием 14 декабря 1925 г.

1925 г. **№ 8-9-10.**

ПРАЦЫ
Беларусскага Дзяржаўнага Унівэрсытэту.

ТРУДЫ
Белорусского Государствен. Университета.

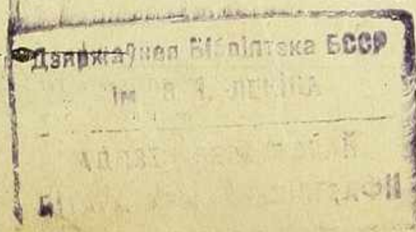
וויסנשאַפטלעכע שריפט
פון ווייסרוסישן מלוכע-אוניווערסיטעט.



PRACE NAUKOWE
Uniwersitetu Państwowego na Białorusi.



LES ANNALES
de l'Université de la Russie-Blanche.



СОДЕРЖАНИЕ.

Книга закончена печатанием 14 декабря 1925 г.

Главлитбел № 10463. Тираж 1000 экз.

2 готиплит. БГИ. Зак. № 4126.

ОТ РЕДАКЦИИ.

В виду того, что размеры настоящей книги „Трудов Б.Г.У." превысили количество печатных листов, приходящихся на двойной номер, а также в виду значительной стоимости рисунков, настоящий выпуск приходится считать за тройной (№ 8-9-10), увеличив и продажную цену его сравнительно с предшествующим выпуском—двойным (№ 6—7). Так как в настоящее время—с ростом всех кафедр и научно-учебных учреждений Б. Г. У.—значительно увеличилось и количество поступающих в редакцию „Трудов Б. Г. У." научных работ членов университета, то оказывается возможным составлять целые выпуски из статей, относящихся к одной широкой отрасли наук. Настоящий номер почти весь занят статьями по наукам естественным и медицинским.

На первом месте, по количеству и величине статей, стоит ряд исследований по различным отраслям медицины. Большая часть этих исследований теснейшим образом связана с работой Б. Г. У.—его клиник, лабораторий и кабинетов: они произведены на основе местного клинического и экспериментального материала.

На втором месте стоят статьи по естественным наукам. Из них статья А. В. Федюшина „Материалы к изучению орнитофауны Мурмана" возникла в связи с командировкой ее автора от Б. Г. У. на Мурман для собирания зоологических коллекций и обеспечения зоологической лаборатории материалом для практических занятий студентов. Две же статьи: Н. А. Збитковского „Материалы к флоре Белоруссии" и Е. М. Зубковича „К планктону водоемов Минского округа" имеют характер краеведческий в тесном смысле слова.

Профессорами и преподавателями Б. Г. У. производится ряд других работ в этом направлении; работы эти будут помещаться в „Трудах Б. Г. У." по мере их завершения и поступления в редакцию.

А. В. Федюшин.

Материалы к изучению орнитофауны Мурмана.

ВСТУПЛЕНИЕ.

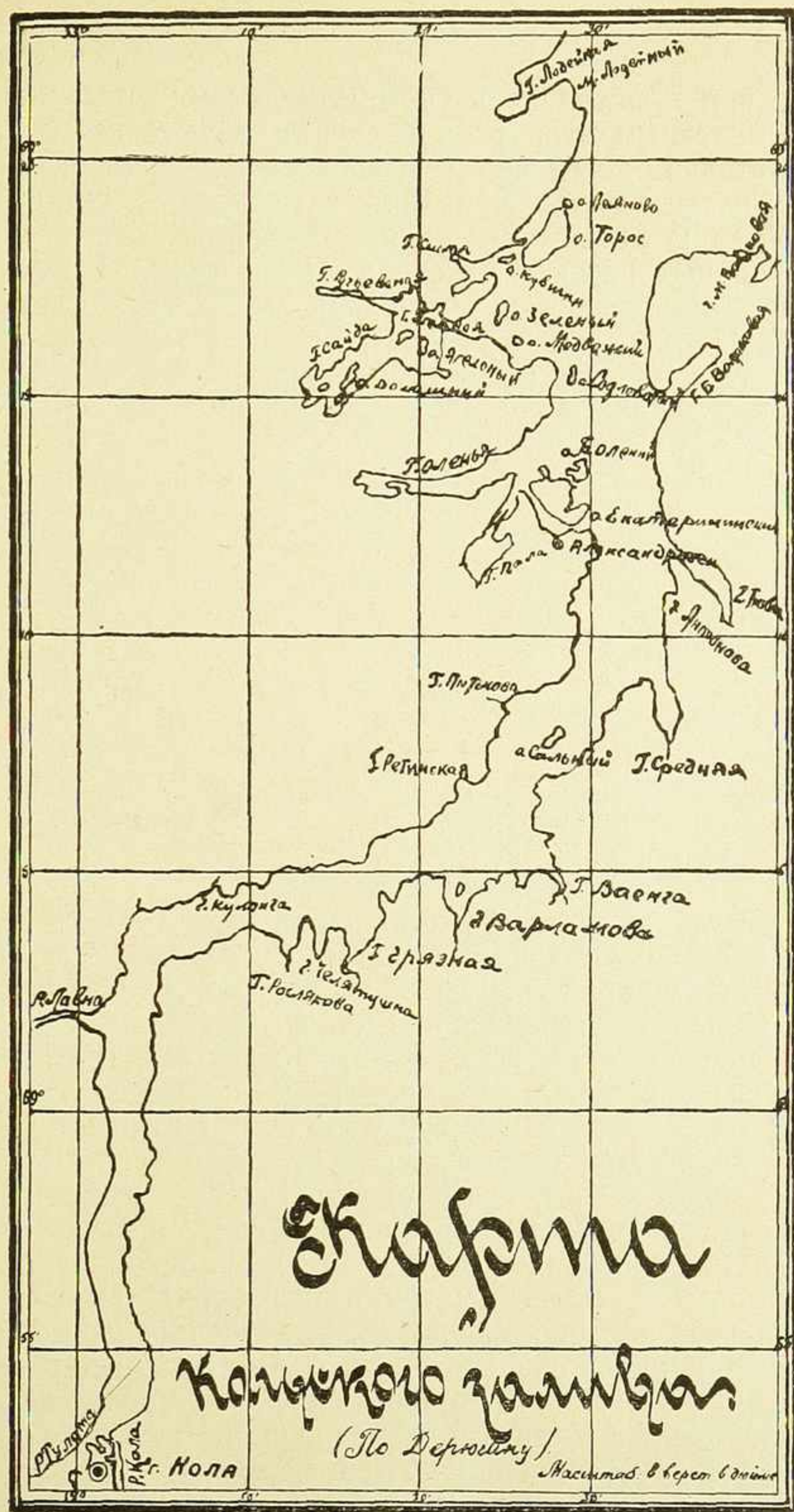
Сообщения, делаемые мною в настоящей статье, основаны на наблюдениях и материалах, добытых летом 1923 г. в северной части Кольского залива, при выходе его в Ледовитый океан, отчасти в районе губ.: Средней, Тювы, Сайда и окрестностей Мурманской Биологической станции (г. Александровск). При этом исследовались самый берег залива, губы и острова. Внутрь от берега удалось проникнуть на несколько верст в районе Средней губы, Тюва и Сайда—губы. Время наблюдений с 19 июня по 29 июля 1923 г. т., е. 40 дней.

В течение этих сорока дней было совершено несколько поездок на острова и по губам Кольского залива с орнитологическими целями, причем, особое внимание при посещении берега было обращено на распределение орнитофауны по растительным поясам. Собранная небольшая коллекция птиц, яиц и гнезд передана в зоологический кабинет Белорусского Государственного Университета. Некоторые виды чаек и поморников, требовавшие сличения с хорошо определенными экземплярами, определены в зоологическом музее Академии Наук при любезном содействии Ф. Д. Плеске и П. П. Сушкина, не только предоставивших мне широкий доступ к богатейшим коллекциям Академии, но и личным опытом и знанием помогших мне разобраться в затруднительных случаях. Кроме того, П. П. Сушкиным был дан мне доступ к его собственной богатой коллекции чаек. Принимая во внимание краткосрочность моей командировки И. О. Директора Зоологического Музея—старш. зоологом А. А. Бялыницким-Бируля было разрешено мне заниматься в научном отделе Музея, несмотря на вакационный период, когда музей был закрыт. За эту оказанную мне ценную помощь приношу упомянутым лицам свою глубокую благодарность. Кроме того, считаю необходимым выразить искреннюю благодарность и всем другим лицам и учреждениям, которые так или иначе содействовали осуществлению моей поездки и работе на месте. Прежде всего такими считаю Правление Б. Г. Университета, снабдившего меня достаточной суммой для поездки; Ученый совет Мурманской Биологической станции, предоставивший мне место на станции; Заведующего Мурманской биологической станцией проф. Г. А. Клюге, давшего мне возможность совершать поездки на станционных шлюпках. И, наконец, не могу не упомянуть с особенной благодарностью и о той чрезвычайно ценной помощи, которую мне постоянно оказывал мой спутник, студент естественник Н. В. Добротворский, всецело разделивший трудности путешествия не только во время утомительной поездки к месту работы, но и во время экскурсий

на весельных шлюпках и многодневных бивуаках на необитаемых островах, подвергаясь изнуряющему действию бесчисленных здесь комаров, и, тем не менее, находившему мужество терпеливо тут же препарировать добытых птиц.

В заключение должен сказать, что только неуверенность в скорой возможности посетить те-же места, заставляет меня опубликовать скромные материалы в надежде, что, быть может, и они кое что дадут более счастливым исследователям, могущим посвятить более продолжительное время изучению местной, в высшей степени любопытной, орнитофауны, особенно в связи с зимовками в Кольском заливе многих Сибирских арктических видов и происходящего заселения Мурмана новыми для фауны видами (кукушка, голубь, воробей).

Минск, 15 января 1924 г.


Г. Лодейная
м. Лодейный
о. Торос
о. Зеленый
о. Медвежий
Г. Оленья
о. Оленьи
о. Екатерининский
Г. Пала
Г. Питькова
Г. Средная
Г. Ваенга
Г. Грязная
Г. Рослякова
р. Лавна
р. Тулома
р. Кола
г. Кола
Карта
Кольского залива
(По Дерюгину).

I

Прежде чем приступить к систематическому описанию своих сборов, считаю полезным в кратком введении попытаться очертить хотя бы приблизительно те физико-географические условия, какие имеют место в Сев. части Кольского залива, а также и те главнейшие растительные формации, встречаемые в исследованных местах на берегу залива, вдоль горных речек и ручьев и на островах. При этом должен оговорить, что эта часть в значительной мере мною заимствована из работы Ф. Д. Плеске „Критический обзор млекопитающих и птиц Кольского полуострова“.[1]) Кольский залив, находясь между 68⁰ 53′ и 69⁰ 20′ с. ш., под влиянием Гольфштрома, обнаруживает ряд интересных природных особенностей в климате и растительности, в сроках наступления весны и в составе фауны, особенно меняющейся зимой вследствие появления некоторых здесь птиц. Благодаря Гольфштрому все северное побережье Мурмана климатически резко отличается от центральной части Лапландии, т. е. местности, удаленной от океана и притом удаленной к югу. Самым холодным местом в крае надо считать район озера Имандры и Хибинских гор. Наиболее резко влияние Гольфштрома замечается в Лапландии в тех местах, которые лежат на линии, приблизительно совпадающей с частью годовой изотермы в—2⁰. С., проходящей к северу от Имандры и Хибин и где в январе температура на целых 10⁰ С. выше нормальной. В тех местах, где проходит линия, совпадающая с изотермою в—1⁰ С., январская температура превышает нормальную на 15⁰ С. Даже летом на первой из указанных линий t⁰ выше нормальной на 6⁰ С.[2]).

Предположив, что Гольфштром влиял уже и во времена таяния ледника, имевшего наибольшую мощность в средней Лапландии—этим самым мы должны придти к заключению, что Сев. берег Кольского полуострова раньше освободился ото льдов, равно как и места удаленные к югу от средней части Лапландии, так как эти места полуострова имеют более высокую годовую температуру—первая часть под влиянием Гольфштрома, а вторая в силу своей широты. Между прочим, доказательство такого хода освобождения от ледяного покрова Лапландии Ф. Д. Плеске видит в том, „что в окрестностях станции Массельги, около водораздела, почва весьма тощая, почему и флора как по части разнообразия, так и по качеству неделимых, далеко беднее флоры окрестностей Колы“. „Далее мы увидим, говорит Плеске, что тощая почва есть прямое последствие позднего очищения данной местности от ледникового покрова, а следовательно, только что сообщенный факт может быть признан за доказательство справедливости взгляда, по которому именно Центральная часть Лапландии дольше была покрыта льдом“. Такой ход освобождения Лапландии ото льдов повлек за собою соответственный ход и в заселении ее представителями растительного и животного миров. С другой стороны, известно, что вся наземная орнитофауна тесно связана с тем или иным растительным

---

[1]) Приложение к L VI-му тому записок Импер. Академии Наук С. П. Б. 1887.

[2]) Ф. Д. Плеске. Критич. обзор млекопитающих и птиц Кольск. полуострова. Стр. X.

поясом, заключающем в себе необходимые и разные биологические станции для разных видов. Эта мысль, проводимая и Ф. Д. Плеске,[1]) проверялась мною во многих случаях и, должен заключить, что, в большинстве, она оказалась строго верной по отношению к многим видам, связанным всегда с определенным растительным поясом.

Очень резко справедливость этого мнения подтверждалась нахождением на Мурманском берегу дрозда рябинника (Turdus pilaris). В качестве настоящего аборигена лесной области (regio silwatica) рябинник в типичной regio subalpinae inferior (Betulae alba)[2]) мною не встречен. Но стоило где нибудь появиться отдельным соснам, хотя бы на небольшом участке и тут же, на границе с первым растительным поясом, как рябинник немедленно обнаруживался. То же наблюдается по отношению и к серой вороне, пеночкам, вьюрку и т. д., правда, по отношению к последним надо иметь в виду уже другую растительную формацию и, следовательно, обусловливающую другой пояс. Таким образом, признавая тесную связь птиц наземных с теми или иными растительными формациями, составляющими соответствующие растительные пояса—постараемся описать главные из них на основании данных, принятых в работе Ф. Д. Плеске (см. стр. XVI, I), так как нам придется пользоваться названиями поясов при обозрении биологических станций отдельных птиц.

Наиболее удобно наблюдать переход одного растительного пояса к другому во время спуска с какой нибудь высокой горы, верхушка которой позже очистилась ото льда и представляет собою голую выветренную основную породу, лишенную всякой растительности. Такие места встречаются или на вершинах гор или же по самому берегу Ледовитого океана и то далеко не везде, и у Плеске этот пояс назван Regio alpina β camporum nudorum.

Более низкие горизонты характеризуются альпийскими травами и ползучими ивняками и называются „*Regio alpina α Salicum*". Этот растительный пояс уже чаще встречается по берегам Кольского залива и иногда, как, например, на северном берегу остр. Плоского в Сайда-губе, доходит до самого моря. Здесь именно и можно чаще всего встретить Lagopus lagopus, а на границе с вышеописанным поясом также Plectrophenax nivalis (L) и P. lapponicus (L), и Anthus pratensis (L) и Anth, cervinus (Pall). Следующий растительный пояс составляет уже кустарниковую заросль карликовой и корявой березы, при чем весь этот пояс назван *Regio Subalpina* и разделяется на *R. S. inferior* и *R. S. superior:* первый характеризуется Betulae albae, а второй—Betulae nanae; к ним примешивается еще Iuniperus communis.

Как на островах, так и вдоль берегов Кольского залива этот растительный пояс, пожалуй, наиболее выражен, особенно вдоль речек или озер, или же на низких и защищенных со стороны Ледовитого океана островах. Так, например, этот пояс хорошо выражен в долине

---

[1]) Так, на стр. XV в „Критич. Обзоре" мы читаем: „Если мы совершим переход поперек Лапландии, по направлению с Юга на Север, то будем, по мере вступления в новый растительный пояс, замечать, что одни животные формы исчезают, другие вновь появляются и нам станет ясно, что животные приурочены к известным растительным поясам, вместе с которыми они и появляются и исчезают"... и далее: „с другой стороны нам достаточно знать границы распространения отдельных растительных поясов и иметь списки животных, характерных для отдельных растительных поясов, и мы получим возможность с большею вероятностью судить a priori о распространении отдельных видов животных в принятой нами области".

[2]) Значение этих специальных обозначений растительных поясов указаны далее.

рек Тювы, Средней, озера Крюк-ярвы, по берегам губы Сайда и на островах Б. Оленьем, Екатерининском и др. Этот же пояс содержит и наибольше представителей наземной орнитофауны, как, например, чечеток, вьюрков, белобрового дрозда и даже Cuculus canorus [1]). Кроме того, этот же пояс еще хорошо выражен в окрестностях Мурманска и г. Колы; к югу же от этого города начинается уже *Regio Silvatica*,— область хвойных лесов (ель). Не будучи выражена нигде вдоль берегов Кольского залива или, тем более, на островах—*Regio Sivlatica* только отдельными языками и то весьма разреженными, забегает вдоль речных долин. Небольшие группы сосен (Pinus silvestris) я видел только вдоль реки Тювы в значительном отдалении от залива. Этот пояс дает приют серой вороне, рябиннику, большинству кукушек, дятлам и многим другим птицам.

Не надо думать, что вышеописанные пояса растительности встречаются и выражены только при под'еме на горы или спуске с них. Все побережье Мурмана и Кольского залива, равно как и острова состоят из массивных кристаллических горных пород гранитов и гнейсов (поднявшихся из океана), имея общий спад к уровню моря. Самые прибрежные части являются наиболее молодыми образованиями, часто без всяких следов растительности, так как горная порода здесь не успела еще в достаточной степени выветриться для того, чтобы дать приют хотя бы самым невзыскательным растениям в виде лишаев и мха. Дальнейший процесс выветривания ведет к разрушению породы и образованию раньше крупного щебня и валунов, обкатанных еще глетчерным льдом и нагроможденных друг на друга в хаотическом беспорядке (как, напр.), у берега больш. Волоковой губы) или широкою полосою сбегающих к самому морю. Эта, наиболее безжизненная зона распространяется, как высоко в горах, так и у самого берега.

В иных же местах, уже в нескольких шагах от уровня моря, сейчас же за полосой прилива, поднимается растительность, иногда, сравнительно пышная и состоящая из некоторых осок и др. трав; к ним примешиваются низкорослый ивняк и березка (Betula alba). Во многих бухтах, особенно там, где находятся становища поморов, мне приходилось видеть изумрудно-зеленые лужайки, тщательно огороженные камнями и оберегаемые в качестве сенокоса, называемого здесь „полем“. В июле такие лужайки иногда сплошь пестрят золотистыми лютиками (Ranunculus repens Subsp?) и еще какими-то, неизвестными мне, цветами. Тут же можно встретить сплошные гряды густого ивняка, в пол- или даже в рост человека высотой, дающего приют, как белой куропатке, так и, особенно, варакушкам. На Б. Оленьем острове такой ивняк особенно пышно разросся в нескольких местах, а кругом и в самых зарослях высилась великолепная трава. Насколько густ здесь травяной покров—можно судить из того, что некоторых убитых птичек и упавших в траву мне не удалось отыскать, несмотря на тщательное обшаривание каждой пяди в том месте. Для этой станции наиболее типичны: Anthus pratensis (L), Anthus cervinus (Pall), Cyanecula suecica (L), Aegiothus linaria (L), Turdus iliacus L.

Всюду на островах и особенно вдоль берегов Кольского залива, как внизу, так и на вершинах скал, на каждом шагу, можно заметить слезящиеся по камням и в трещинах их струйки холодной воды. Везде под покровом торфа нога чувствует влагу. Иногда среди групп кам-

[1]) Хотя для последней является типичной Regio silvatica.

ней, даже на самых вершинах, собирается превосходная на вкус и очень холодная конденсационная вода, не раз утолявшая нам жажду. Также часто как внизу, так и в горах попадаются плеши типичных сфагновых болот тундряного типа, сильно заросших морошкой, пушицей, Betula nana, с несколькими зеркалами воды в центре. Однако, везде здесь чувствуется на дне под ногой твердое каменное ложе, не позволяющее воде впитаться. Здесь легче всего можно встретить Tringa temmincki (Leisl).

Там-же, где вода нашла себе, наконец, сток—болотца повысохли, а сочный мох превратился в торф, на котором не замедлили поселиться новые аборигены этих диких мест—Empetrum nigrum, Cladonia и др. Для этой станции характерны лапландский подорожник [Calcarius lapponicus (L)], пуночка [(Plectrophenax nivalis (L)], те же коньки (Anth. pratensis L.) и вездесущий здесь чеккан каменка (Saxicola oenanthe L). Мне остается еще сказать несколько слов о горных ручьях и речках и окаймляющих их зеленых берегах. Почти в каждой губе Кольского залива можно найти один илп несколько горных ручьев шумливых или едва заметных, питающихся, лежащим в расселинах скал почти все лето, снегом. Вливаясь в залив, они опресняют воду на некотором расстоянии от места впадения. Здесь, при впадении таких ручьев в море, на галечнике и на мелях не редкость встретить кулика сороку (Haematopus ostralegus), успешно вылавливающего мелких колюшек. Гораздо внушительнее выглядят горные речки, стремительно несясь и бурля по камням, разбиваясь в мелкие брызги и пену при падении с уступа на уступ, а в иных местах, образуя настоящие водопады, замечательные по красоте, далеко разносящие свой гул, среди общей, мертвой тишины, которая здесь так поражает непривычного путешественника. Среди самого русла стремнины на выдающихся из воды каменных глыбах изредка можно видеть осторожного водяного воробья—оляпку (Cinclus melanogaster), добыть которого почти невозможно, т. к. застреленная птица все равно останется недосягаемой на камне посредине реки или же бесследно уносится в пучину. Склоны берегов горных рек ярко выделяются своей зеленью на общем диком фоне. Обычно они поростают кустистой с искривленными стволами березой, достигающей здесь высоты двух-трех сажен. Кое-где попадается тонкий стволик рябины, а при земле стелятся можжевельник, ивы и, непременно, повсеместно распространенный здесь, Empetrum nigrum. Из птиц здесь больше всего вьюрков (Fringilla montifringilla L) и пеночек. В кустах и у основания стволов берез очень часто можно находить следы зимнего пребывания белых куропаток в виде характерных образований из их сухого помета. Почки березы и ив на ветвях, торчащих из глубокого здесь снега,—вот что привлекает их сюда зимой, давая корм и защиту в снегу, куда на ночь они зарываются на подобие нашего тетерева. Летом-же мне в этих местах ни разу не удалось поднять описываемых птиц, перебирающихся либо в тундру, либо в более низкие места, нередко к самому морю, лишь бы были там значительные заросли ивняка, где куропатка перелинивает, будучи отлично скрыта. Нельзя не упомянуть и о тех многочисленных небольших озерах, во множестве разбросанных по самому берегу Мурмана. Это обычно совершенно чистые, лишенные всякой водяной растительности бассейны с каменным ложем и значительными отложениями размытого торфа, приносимого многочисленными ручейками весною. От этих торфяных отложений вода в некоторых озерках принимает буроватый оттенок.

Здесь чаще всего можно встретить осторожных гагар (Colymbus stellatus Pontopp и Colymbus arcticus L.), а в одном случае я наблюдал и синьгу (Fuligula nigra L).

Что же касается самого Кольского залива, то, с точки зрения условий для существования морской орнитофауны, залив может быть разделен на две части: собственно залив, от г. Колы до о. Седловатого (69°16′ с. ш.) и его горло у входа в Ледовитый океан, к северу от означенной широты. Но и это разделение довольно условно и абсолютного значения не имеет. Ввожу-же я его для того, чтобы отграничить район, в котором больше всего есть шансов встретить океанические формы. Так, например, гага (Somateria molissima L.) очень обычна в сев. части Кольского залива и только редко залетает южнее Екатерининской гавани; тоже и относительно Colymbus adamsi Graj, попадающейся иногда после продолжительных штормов летом в северной части и в губах Кольского залива. В северную часть залива иногда залетают Fratercula arctica L[1]). Вообще же говоря эта станция характеризуется, главным образом, нижеследующими океаническими и морскими аборигенами:

Larus marinus (L); Larus argentatus cachinnans (Pall).

Rissa tridactyla (L); Sterna macrura Naum.; Cepphus grylle (L).; Phalacrocorax carbo (L.); Arenaria interpres (L.).

Необходимо еще отметить острова, рассеянные в самом заливе и в губах, и на которых мы больше всего и находили птиц. Все виденные нами острова могут быть разделены на две группы. Очень маленькие, в несколько сотен и даже десятков квадр. сажен, почти голые каменные глыбы, лишенные древесной и кустарниковой растительности и, в самом лучшем случае, слабо покрытые мхом и, кое-где, кустиками травы. Такие острова (Чевруйские, например) заселяются обыкновенно только Sterna macrura Naum.; а, так называемые, банки, большие камни, торчащие среди моря, особенно во время отлива, на которых любят присаживаться и отдыхать бакланы, чайки и др. птицы, конечно, постоянным местом обитания птиц служить не могут.

Ко второй группе островов должны быть отнесены все большие и средние острова (Оленьи, Екатерининский, Зеленый, Ягельный, Плоский и др.) в несколько десятков и сот десятин с разными физическими условиями (песчаные мелкие лужи внутри, тундра, заросли кустарниковые, валуны, открытые луговины и т. д.), дающие приют довольно разнообразному птичьему населению. При этом, острова, обращенные непосредственно к океану, при прочих равных условиях, обычно более заселены птицами, нежели острова, лежащие в глубине бухт, особенно если там имеется человеческое жилье. Наилучше заселен птицами, из посещенных нами островов, оказался остров *Плоский*. Верхняя часть острова имеет в одном месте характер тундры, покрытой сфагновым ковром, морошкой пушицей и Betula nana. С краев тундра переходит в березовые и ивовые кустарники, уходящие еще выше и, наконец, самая вершина острова—голая, покрытая толстым, мягким слоем торфа, лежащем на камне. Эта часть острова заселена чайками Larus argentatus cachinnans и Larus marinus (L). Следы их деятельности заметны повсюду в виде массы валяющихся на вершинах скал острова битых панцырей морских ежей (Strongylocentrotus

---

[1]) Сообщение Московского зоолога Б. С. Матвеева, встретившего тупика по дороге из Мурманска в Александровск.

droebachiensis), пустых и проломанных раковин Buccinum undatum, иногда рыбьих голов и скорлуп уворованных и выпитых яиц гаги и др. птиц.

В расселинах и по склонам везде здесь разрослись кусты березы, а у самого моря, за полосой валуна и гальки—длиной каймой растянулась густая ивовая заросль. На этом острове гнездились, кроме названных двух видов чаек, Sterna macrura Naum., заняв один краешок острова; Haematopus ostralegus L.—в бухте, среди галки проросшей местами травой; там-же: Strepsilas interpres и Arquatella maritima (Gm.); Somateria mollissima (L)—на крутом склоне в кустарнике; Tringa temmincki (Leisl).—в тундряной части острова: Lagopus lagopus L—в березовых и ивовых зарослях; там-же Aegiothus linaria (L) и Anthus pratensis (L.), повсюду где была трава; Saxicola oenanthe на вершине острова. На Ягельном острове, схожем по условиям с Плоским, мы нашли, кроме того еще Turdus iliacus L., Cyanecula suecica (L.) и много Motacilla alba L.

Только на *Зеленом* острове, расположенном у самого входа в океан, в верхней его части, покрытой слоем торфа и мелкими, стелящимися кустиками ползучей березы, ползучего можжевельника (Iuniperus communis war. nana) и вероникой, оказались на гнездовьи лапландские овсянки Calcarius lapponicus (L.).

На Большом Оленьем острове, с множеством разнообразных природных условий, начиная от голых скал и кончая пышными зелеными лужайками, с массой альпицев; с участками типичнейшей тундры, с озеринками чистой воды и песчанистыми лужами с точащейся куда-то водой—мы нашли очень много лугового конька и тут только оказался и Anthus cerwinus (Pall.) Нигде столько не было варакушек [Cyanecula suecica (L.)], как здесь в ивняках. На песках оказались и Charadrius hiaticula (L.) и Tringa temminckii (Leise.). Кроме того здесь гнездились: Turdus iliacus, Aegiotus linaria и Sterna macrura.

Вследствие того, что в типографии условные обозначения, принятые в зоологии для самца и самки, отсутствует, везде в тексте значение самца обозначено буквой *m*, а самки *f*.

Редакция.

II. Часть систематическая.

Ordo Passeres

Fam. Corivdae.

Gen. Corvus L.·

1. Corwus corax corax L.

В районе северной части Кольского залива, а именно—окрестностях Средней, Оленьей, Сайда—губ и Екатерининской гавани вòрон обыкновенная гнездящаяся птица. Наблюдался почти всякий раз во время экскурсий по берегу и в горах. В двадцатых числах июня видел вполне летающих молодых воронов с невыросшими еще окончательно маховыми. Вòрон, по Гёбелю, указан оседлою птицею для округа Варангер и Восточного Мурмана, для Западного Мурмана, Океанической и континентальной частей Кольского залива. Для г. Колы и его окрестностей приводится вòрон только весною, летом и осенью. Для центральной же части Лапландии, бассейна озера Имандры, Южного Терского берега, Кандалакского залива—указывается вòрон только в качестве летней птицы („S“) Если бы такое замечательное местонахождение вòрона на Кольском полуострове в разное время года подтвердилось, то мы имели-бы весьма интересный факт резкого влияния климатических условий, находящихся в этой области в прямой зависимости от Гольфштрома, на распространение, казалось бы, такой повсеместно оседлой и широко распространенной птицы, как вòрон, улетающей из центральной Лапландии зимовать *на север*, к теплому, почти незамерзающему морю [1]) дающему всегда самую разнообразную добычу.

Или же, тот факт, что только прибрежные вòроны на мурманском берегу остаются оседлыми и, если поэтому количество их зимой заметно здесь не увеличивается за счет прилива южных вòронов,—то тоже надо признать интересным факт во-первых, такой локальной оседлости к северу от мест, где эта птица нормально не зимует, и отлет на зиму вòрона из центральной и, даже, южной части Лапландии во-вторых, что не согласуется с показаниями других авторов. Так, например, О. Д. Плеске в своем „Критическом обзоре“, наоборот, считает вòрона *оседлой* птицей „всей нашей области“. т. е. всего Кольского полуострова.

Таким образом, чрезвычайно интересно более точно выяснить условия зимования ворона в сев. частях Кольского полуострова, равно как выяснить остается ли ворон действительно оседлым и в центральных частях полуострова, не подверженных действию Гольфштрома так сильно, как Мурманское побережье?

2. Corvus cornix cornix L.

Серая ворона в этих же местах тоже довольно обычна, хотя многочисленной ее назвать нельзя. Чаще всего видел ее в горах, в обла-

---

[1]) О случаях замерзания Кольского залива и Екатерининской гавани см. работу П. Ушакова: «Сезонные изменения на литорали Кольского залива». Труды Ленинград. О-ва Естеств т. LIV вып. 1 Госизд. 1925 г.

сти где появлялась сосна. Реже можно было встретить ее и на берегу залива. У Гёбеля для океанической части Кольского залива серая ворона не указана вовсе, между тем, как видно из моих наблюдений это не верно. Во вторую половину лета я встречал с. ворону у самого входа Кольского залива в океан на Лесных островах в Сайда губе. Интересно, что Гёбель считал отсутствующей серую ворону не только для океанской части Кольского залива, но и для континентальной, равно как и в Восточном Мурмане. На основании же литературных данных Гёбель приводит серую ворону для округа Энаре и Варангера (летом, осенью и весной (F. H. S.). Для бассейна реки Пазы он указывает ее только осенью (H) и для зап. Мурмана весною и летом. Ни на северном Терском берегу, ни в Горле Белого моря, ни на южном Терском берегу он ее не нашел, указав только летом для Кандалакского залива. Далее ни в юго-западном углу полуострова, ни во внутренней части восточного края полуострова тоже серая ворона Гёбелем не указана. Для бассейна Имандры и реки Колы приводится только летом (S). Для окрестностей же города Колы, дельты реки Колы и Туломы—серая ворона Гебелем указана уже как оседлый вид („F. S. H. W.“).

Ф. Д. Плеске же указывает (стр. 274) на в высшей степени интересный факт отлета серой вороны на зиму из Финской и Шведской Лапландии и считает ее *оседлой* для районов, подвергнутых влиянию Гольфштрома, стало быть и Кольского залива, где она считается *условно оседлой*, так как на время гнездования отлетает от жилищ, т. е. главным образом, селений поморов, расположенных по *берегу* залива, безлесного и скалистого или же, в лучшем случае, покрытого местами низкими и редкими березками непригодными для обычного устройства гнезда с. вороны. В некотором же отдалении от береговой зоны, там, где появляется сосна—ворона гнездится.

Указанное необыкновенное обитание серой вороной Кольского полуострова, на котором птица местами живет оседло, местами условно оседло, а местами является перелетной—подмечено еще в работе Ф. Д. Плеске.

Несомненно, в связи с колонизацией Мурмана, после проведения Мурманской железной дороги и после возникновения большого числа поселков в центральной Лапландии, этот вид мало-по-малу, может становиться частично оседлым, так как, придерживаясь человеческого жилья зимой, серая ворона пока вынуждена была покидать центральную Лапландию на это время из-за отсутствия такового.

Fam. Turdidae.
gen. Turdus L.

3. Turdus musicus L (T. iliacus auct.).

В исследованной местности белобровый дрозд весьма обыкновенен и, безусловно, превосходит численностью Turdus pilaris L. Так, например, в течение дня в окрестностях Средней губы мною было найдено четыре гнезда белобровика и на другой день, в другом районе той же местности еще одно гнездо и за все время—только одно гнездо рябинника.

Об'ясняется это, конечно, наличием соответствующих станций: описываемая местность является типичной regio subalpina inferior с большим распространением Betula alba и, отчасти, Betula nanae. Все найденные гнезда помещались на земле (что подтверждает мнение проф. М. А. Мензбира), обыкновенно у основания кустика или, в одном случае, под небольшой валявшейся срубленной вершиной березы. Все гнезда были приблизительно одинаково устроены. Наружный слой устроен из оленьего мха (ягеля); срединный слой из сухой травы; внутренний слой—стенки и дно лоточка — из тонких соломинок. Ни перьев, ни волос в лотках не было. Интересно отметить, что гнезда Мурманских белобровиков внутри ничем не были цементированы. (Быть может из-за отсутствия для этого подходящего материала?).

Размеры гнезд колебались:

диаметр от 9 до 10 см.
глубина лотка—5,5 „ 5,9 „

В гнездах, найденных *21 июня* (нов. ст.), были:

в первом гнезде—3 голых, только что вылупившихся птенца и 1 надклюнутое яйцо; в нем было заметно движение последнего вылуплявшегося птенца.

во втором „ —4 голых, таких же птенца и 1 надломанное яйцо.

в третьем „ —2 птенца и 2 яйца.

в четвертом „ —4 „ и 1 целое яйцо-болтун.

22 июня в пятом „ —2 совершенно свежих яйца, при чем с гнезда была вспугнута птица.

Указанные у Ф. Д. Плеске сроки гнездования по наблюдениям Enwald'a в 1883 г. в Иокострове почти совпадают с моим, за исключением случая нахождения двух свежих яиц в пятом гнезде, найденном 22 июня. Но это, конечно, случайная, запоздавшая, вероятно, вторичная кладка. В моих находках более пяти яиц, или птенцов, не было, тогда как у других авторов (Chapman, 1884; Мензбир, 1895) приводятся кладки и в шесть яиц. Очевидно это максимальное количество яиц у белобрового дрозда.

Небезинтересно отметить привязанность родителей к гнезду и птенцам. Только благодаря этой привязанности и стараниям отвести врага от гнезда удается без труда, почти всегда, найти гнездо. В одном случае птицы особенно настойчиво старались отвести меня от гнезда все время носясь вокруг и садясь шагах в тридцати, но садились при этом за стволик или за ветку так, чтобы быть менее заметным. Иногда они срывались и с раскрытым клювом стремительно бросались ко мне, но, не долетая шагов двадцати, опять взмывали вверх, все время издавая хриплые звуки, отчасти напоминавшие громкое трещание крапивника (Troglodytes). В желудках у убитых птиц найдены: личинки и остатки разных жуков, преимущественно щелкунов (Elateridae); ягоды Vaccinium oxycoccus L. и Empetrum nigrum.

Кроме находок белобровика в окрестностях Средней губы Кольского залива, я нашел его еще на островах Ягельном и Б. Оленьем, на С.-З. берегу Сайда-губы, недалеко от выхода ее в океан.

Размеры экземпляров коллекции в m. m.

	Длина	Крыло	Хвост	В. клюв	Плюсна
1) ♀ 21 июня 23 г. Кольский залив окрестн. Средней губы (№ 3) coll. А. Федюшин. . . .	210	110	78	17	24

4. Turdus pilaris L.

Дрозд рябинник в типичной Regio subalpinae inferior (Betula alba) и, тем более, в R. alpina мною не встречен, хотя Ф. Д. Плеске и указывает на нахождение рябинника им и В. В. Лавровым в Волостной тундре около Кандалакши в верхнем поясе Regionis subalpinae. Но там уже, где граница Betula alba соприкасается с хвойным лесом (Regio silvatica), будь это даже на протяжении одной версты, и едва появляются отдельные сосны среди ивняка и корявой березы, рябинник уже попадается. Так, мною найдена пара гнездившихся рябинников 22 июня (нов. ст.) недалеко от Тюва-губы в Кольском заливе на берегу реки Тювы. Гнездо помещалось в развилке березы на высоте двух саженей и содержало 4 свежих яйца. Гнездо было взято и передано мною в музей Мурманской биологической станции. Добыть самих птиц не удалось, так как на выстрел дрозды не подлетали, хотя все время вертелись с беспокойными криками и перелетали с дерева на дерево.

(5). Turdus torquatus Lin.

Кроме описанных двух видов в районе исследованной части Мурманского берега, других дроздов мною не замечено.

Любопытно, что для крайней северной полосы Мурмана рядом авторов (Лилльеборгом, Мела и др.) приводимых в работе Плеске упоминается Turdus torquatus Lin. Так, на стр. 177 у Ф. Д. Плеске мы читаем: „Lilljeborg нашел Turdus torquatus в изобилии около Шурецкой губы (?) на Мурмане". Между тем для района Кольского залива этот вид, если и будет обнаружен, то в качестве случайно залетной формы, так как едва ли его я мог бы пропустить, если бы он встречался там сколько нибудь нормально.

Subf. Saxicolinae.

Gen. Saxicola Bechst.

5. Saxicola oenanthe oenanthe (L.).

Чекан-каменка в береговой зоне Кольского залива, у самого Ледовитого океана и на островах (Б. Оленьем, Ягельном, Шалиме и др.) всюду распространен и является одним из самых обычных здесь видов. Сплошные каменные гряды и поля, скалы и каменистые россыпи у берегов залива обусловливают очень удобную для каменки станцию, повсюду тут гнездящего.

Нельзя не обратить внимания на то, что Гебелем Saxicola oenanthe в континентальной части залива наблюдался только на весеннем пролете („F"), в океанической же части—весной, летом и осенью („F. S. H.„).

С другой стороны, ни в горле Белого моря, ни на южном Терском берегу, ни внутри вост. части страны этот чекан Гебелем не найден. По Плеске же S. o. oenanthe встречается на всем протяжении Кольского полуострова, не исключая и центральных его частей. Так, согласно того же автора „Envald нашел каменку в изобилии на горах, окружающих озеро Имандру“ (стр. 182 Крит. Обз.). Затем, по наблюдениям самого Ф. Д. Плеске и В. В. Лаврова этот чекан „весьма обыкновенен“ в окрестностях Кандалакши, а в начале августа 1880 г. (ст. ст.) Плеске нашел выводок молодых каменок около станции Масельги (ibid.) 27 июня я видел в гнезде каменки близ гор. Александровска 4-х неоперенных птенцов. В желудках убитых чеканов находили личинки и части жуков. У добытого *m* 21 июня наряд сохранен еще весенний, но выцветший уже.

Размеры экземпляров коллекции в м. м.

	Дл.	Крыло	Хвост	В. клюв	Плюсна
1) *m* 21. VI. 1923г. Окрестн. Средн. губы. Кольск. залив coll., А. Федюшин	156	92	55	13	24

Gen. Luscinia Forster.

6. Luscinia svecica svecica (L.)

В описываемой местности я встречал только этот вид варакушки. Эта птичка распространена здесь как по самому берегу Кольского залива, так и по островам у входа в Ледовитый океан (остр. Б. Олений, Шалим). Встречалась варакушка здесь везде, где были заросли Betulae albae вблизи воды и особенно много их я нашел вместе уже с летающими молодыми 17.VII. на остр. Больш. Оленьем в ивовых зарослях (Regio alpina, α Salicum).

В желудках у убитых варакушек находил мелких жуков.

Старые птицы (*m* 22.VI и две *f. f.* от 17.VII) находились еще в весеннем пере, особенно сильно изношенном у самок. Кроме того, добытые две старые самки имели заметное развитие голубого цвета перьев на горле, а у одной (№ 67) и на зобу. Молодые в первом наряде чернобурые с охристыми и рыжевато-золотистыми наствольными пятнами. Низ тела—охристый.

Размеры экземпляров коллекции:

		Длина	Крыло	Хвост	Верхн. клюв	Плюсна
1	(№ 7) *m* ad. 22.VI. 23 г. Кольск. зал. Окрестн. Средн. губы.	147	73	56	11	27
2	(№ 66) *f* ad. 17.VII. 23 г. Кольск. зал. о. Б. Олений. . .	138	71	52	13	27
3	(№ 67) *f* ad. 17.VII. 23 г. Кольск. зал. Пала-Губа о. Шалим.	150	73	55	12	27
4	(№ 64) juv. 17.VII. 23. Кольск. зал. о. Б. Олений. . .	140	70	—	10	26
5	(№ 65) juv. 17.VII. 23 г. ibidem	141	72	—	—	26

Fam. Sylviidae
Gen. Phylloscopus Boie.

7. Phylloscopus trochilus trochilus (L).

В районе Кольского залива, где имеются заросли ивовые или березовые в Regionis subalpinae inferioris на материке или на островах, эта пеночка является весьма обыкновенным видом и встречается очень часто. В июне м-це в указанных станциях, то и дело слышится пение самчиков.

Замечательно, что Гёбель не указывает Ph. trochilus вовсе для континентальной части (южной) Кольского залива, тогда как в г. Мурманске, т. е. на границе с этой частью залива—это обыкновенная летняя птичка. Вообще по Гёбелю распространение этой пеночки в Лапландии довольно странно: ее не находили в континентальной части Кольского залива[1]); в горле Белого моря; на южн. Терском берегу и во внутренней части полуострова. На Имандре и на Хибинах, затем, в Кандалакше она найдена еще Melâ, а Envald (1883) ее нашел на Хибинах, Нотозере и Гирвас‘ярви. Ф. Д. Плеске нашел ее у Разноволока между Кол—и Пулозером и между Пул—п Мурдозером, а также возле города Колы. Затем я слышал пение весничек в самом городе Мурманске в березовых зарослях недалеко от полотна железной дороги. Особенно же много я наблюдал пеночек в окрестностях Средней губы, Тюва-губы, реки Тювы, на островах: Шалиме и Б. Оленьем, а также в Сайда-губе, на с.-з. берегу и у губы Ручьевской.

Повидимому, это единственный вид наших пеночек, доходящий на севере до пределов материка. Приводимые, кроме этого, виды для Лапландии у других авторов, как то: Ph. rufus Bechst, Ph. tristis[2]) Blyth, Ph. borealis Blasius[3]) нами совершенно не найдены. Относительно Ph. tristis Blyth, надо сказать, что, вообще, ее нахождение в Лапландии сомнительно. Что-же касается двух других видов, указанных у Плеске, то нужно думать, что ни Ph. borealis ни Ph. rufus не доходят до Ледовитого океана, кончая свое распространение лесной областью.

Особенно это должно быть верно по отношению к Phyll. rufus, так как в гнездовый период, когда производились мною наблюдения, теньковку нельзя было бы не услышать, если бы она здесь находилась.

У самки, добытой 22.VI, находилось совершенно зрелое яйцо.

Размеры экземпляров коллекции:

		Длина	Крыло	Хвост	Верхн. клюв	Плюсна
1	(№ 2) *m* ad. 21.VI. 1923 г. окр. Тюва-губы Кольск. залив. coll А. Федюшин	126	69	55	9	19
2	(№ 8) *f* ad. 22.VI. 1923 г. Кольск. зал. река Тюва coll А. Федюшин	131	62	55	9	19
3	(№ 15 *m* ad. 22.VII. 1923 г. Кольск. зал. окр. Средней губы coll. А. Федюшин	135	69	56	9	20

[1]) Вероятно по недостатку наблюдений.
[2]) Гебель. „Наша с. зап. окраина—Лапландия". Русское судоходство № 12. Дек 1904
[3]) Ф. Д. Плеске. Крит. обз. птиц и млек. Кольск.п-ва С.-П. Б. 1887.

Fam. Motacillidae.

Gen. Motacilla L.

8. Motacilla alba alba L.

Белая трясогузка во всей исследованной нами части Мурмана весьма обыкновенная, гнездящаяся птичка. Встречалась довольно часто у самого моря.

Гёбелем белая трясогузка не приводится ни для горла Белого моря, ни для южн. Терского берега. Желтая плиска (Motacilla flava borealis Sund.) нами ни разу не замечена.

Gen. Anthus Bechst.

9. Anthus pratensis (L.).

По берегам Кольского залива и на островах (Олений, Плоский Шалим), где есть луговины—это одна из самых распространенных птичек. Ф. Д. Плеске (стр. 208) считает, что „во внутренних частях страны Anthus pratensis довольно редок“, так что ему, например, удалось добыть из окрестностей Массельги и Пулозера—только два экземпляра. Так же, как и предыдущий вид, Гёбелем луговой конек не приводится ни для горла Белого моря, ни для южн. Терского берега.

В остальных частях Лапландии указан в качестве летней птицы.

В июле можно было слышать круглые сутки пение самчиков. К концу июня и в июле их трель становится короче.

8 июля (на остр. Плоском) птенцы конька, повидимому, были в гнезде, так как родители долго носились вокруг меня своим волнистым полетом, издавая тонкий писк, очевидно, стараясь отвлечь мое внимание; 17 июля на остр. Б. Оленьем я встретил много, уже вполне летающих, молодых коньков, из коих одного добыл.

Отмеченные проф. А. М. Никольским (стр. 352) постоянные особенности в окраске мурманских луговых коньков (наствольные пятна на груди широки и густо расположены; отсутствие на груди и брюхе ржавчатого налета) при сличении Мурманских экземпляров с экземплярами моей коллекции из Белоруссии оказались настолько не выраженными, что вряд-ли о них можно говорить. Осенние первогодки со слабым охристым налетом на нижней стороне в расчет при сличении не принимались.

Размеры *мурманских* экземпляров.

		Длина	Крыло	Хвост	Верхн. клюв	Плюсна
1	(6) *m* ad. 21 июля 1923 г. окр. Средн. Губы Кольск. зал.	158	78	62	—	20
2	(13) *f* ad. 22 июля 1923 г. ibid	160	80	60	12	20
3	(53) *f* ad 8. июля 1923 г. Сайда-губа Кольск. зал. . .	150	76	57	10	20
4	(69) *f* juv. 17 июля 1923 т. о. Б. Олений ibid . . .	76	54	—	10	20

Размеры экземпляров *из Белоруссии* (Минск. и Витеб. г. г.).

		Длина	Крыло	Хвост	Верхн. клюв	Плюсна
1	(210) *m* ad 11 сентября 1921 г. с. Заболотье, Бобр. у. Coll А. Федюшина	?	79	58	12	21
2	(90) *m* 2 октября 1921 г. ibid	?	79	60	11	20
3	(18) *m* 11 сентября 1924 г. abid	150	80	61	11	20
4	*m* 13 апреля 1923 г. д. Кобыличи, Игум. у.	?	80	60	12	21
5	(730) *f* ad. 8 июня 1924 г. д. Соснеги, Лепельск. у.	150	74	58	12	20
6	(83) *f* ad. 30 сентября 1921 г. Заболотье, Бобр. у.	152	74	58	12	20
7	(22) *f* 11 ноября 1921 г. д. Еремичи, Бобр. у.	?	78	58	11	20

10. Anthus cervina (Pall).

Краснозобый конек в описываемой местности распространен несравненно реже предыдущего.

За все время экскурсий по островам и по берегу Кольского залива я нашел его только однажды, 8 июля на острове Б. Оленьем в числе 2—3 пар, среди массы лугового конька. В желудке добытого конька оказалось очень много мелких жучков и одна муха.

Размеры экземпляра коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Верхн. клюв
1	(63) *m* ad. 18 июля 1923 г. О. Б. Олений Кольск. залива	162	85	61	20	13

Anthus trivialis trivialis (L) и 11. Anthus obscurus (Lath)

упоминаемые у других авторов для Мурмана нами в течение лета найдены не были.

Что касается первого вида, то, очевидно, он не доходит до океана, кончая свое распространение—лесной областью. Второй же вид, Anthus obscurus, по всей вероятности, бывает здесь только на пролете или, если и гнездится, то во всяком случае весьма редко.



Fam. Fringillidae.
Gen. Fringilla L.

12. **Fringilla montifringilla** L.

Еще академик Middendorff (1843) указал на распространение вьюрка по крайней мере до 69° с. ш.

Нами же он найден к северу от этой широты.

Однако удивительно, что Ф. Д. Плеске во время своего путешествия по Лапландии „только однажды встретил эту птицу, а именно убил 24 июля (5 августа) молодой экземпляр на берегу озера Имандры“, тогда как по другим наблюдениям это обычная птица Лапландии. Гёбель находил ее на гнездовьи в Западном Мурмане; в океанической части Кольского залива, в бассейне оз. Имандры, реки Колы, одинаково как в R. Sylvatica, так и в R. Subalpinae iuferior. Для Терского берега (сев. и южн.); горла Белого моря, внутренней части восточного Мурмана вьюрок не указан до сих пор.

Что касается моих наблюдений, то во время экскурсий по берегам Кольского залива в районе губ Средней и Тювы, а также возле города Мурманска вьюрок попадался очень часто. В течение дня можно было найти или услыхать не менее десятка поющих самцов, сидящих где-нибудь на вершине низкой здесь Betula alba. Несмотря на то, что гнезд этой птички найти не удалось, это гнездящийся здесь вид. Члены парочки очень привязаны друг к другу. После гибели самца самочка с тревожным трещанием перелетает с места на место и далеко не удаляется. То же проделывает и самец по отношению к убитой самке. Очевидно уже в двадцатых числах июня у вьюрков есть кладки, так как у самок в это время яичник был очень развит, с готовыми к сносу яйцами.

В желудках у убитых вьюрков находил остатки мелких жуков и ягоды Empetrum nigrum.

Размеры экземпляров коллекции.

	Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Верхн. клюв
1 *m* 21 июня 1923 г. Кольск. зал. оз. Тюва-Домашнее . .	164	91	63	18	12
2 *m* 22 „ „ ibidem.	160	92	66	17,5	11
3 *m* 22 . „ „	160	91	63	18	12
4 *f* 22 „ „ „	156	82	61	17	10
5 *f* 22 „ „ „	154	81	60	17	11

Gen. Acanthis Bechstein.

13. **Acanthis flammea flammea (L)**.

Чечотка в исследованной местности, пожалуй, самая распространенная птичка. В районе Средней губы, реки Тювы, озера Домашнего

нельзя пройти в июне и июле версты, чтобы не услыхать нескольких чечоток. Не менее обыкновенны они и на островах Б. Оленьем, Плоском и др., где есть заросли березы. У Гёбеля (стр. 110) в качестве гнездящейся птицы для океанической части залива приводится и другой вид Acanthis exilipes (Coues), тем не менее белую чечотку в названном районе видеть нам не пришлось.

У одной из добытых самочек 21 июня яичник был сильно расвит, на брюшке имелось большое голое наседное пятно. Самчик долго вертелся вблизи, не желая отлетать от убитой подруги.

В другом случае (22 июня) у убитой птички в клюве был найден строительный материал для гнезда—несколько сухих былинок и волос, хотя у этой самки яичник был слабо развит.

Спустя около двух недель, а именно 8 июля на острове Плоском в Сайда-губе мною найдено гнездо чечотки. Помещалось оно на корявой березке в аршин от земли. Самочка при моем приближении осторожно сползла с гнезда и, отлетев шагов на пять, неподвижно уселась и замерла. Гнездо устроено из прутьев и веточек Empetrum nigrum, тонких корешков—снаружи; а внутри выстлано очень богато перьями белой куропатки (зимними). Диаметр лотка = 2 дюймам; диаметр общий (со стенками) = 3 дюймам.

В гнезде было пять слегка насиженных яиц, нежно голубого цвета, мелко испещренных глубокими бурыми пятнышками; на тупом конце кроме того еще резкими, темно-коричневыми иероглифами.

Средний размер яиц этой кладки 17×13 м. м.

Затем, 17 июля на острове Б. Оленьем, среди длинной гряды зарослей березы и ивняка найдено второе гнездо этого же вида, помещавшееся тоже на березе не более $1^1/_2$ метра над землею. Внешний слой гнезда построен тоже из грубого материала: стеблей, мелких веточек и корешков разных растений.

Основанием гнезду послужило старое, полуразрушенное гнездо, вероятно, тоже чечотки.

Лоточек гнезда очень толсто выстлан ивовой ватой, а в стенках изнутри было засунуто несколько белых перьев чайки и утки.

И на этот раз в гнезде тоже было пять, но только сильно насиженных яиц.

Размеры яиц:

1 = 17 × 11,9 м. м.
2 = 16,7 × 12
3 = 17,3 × 12,1
4 = 16,7 × 12
5 = 17 × 12,1

Размеры экземпляров коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Клюв от ноздри
1	♀ ad. 21 июня 1923 г. Окр. Средн. губы	147	74	60	13	7
2	♀ ad. 22 " " " Берег р. Тювы ibid . . .	129	69	56	13	7

Gen. Passer Briss.

14. Passer domestica domestica (L).

Распространение домашнего воробья на север представляет несомненный интерес. Так, этот вид еще лет 40-50 тому назад имел совершенно иное распространение на Мурмане, нежели сейчас, а до Ледовитого океана (в пределах русского Мурмана) он дошел не более пяти лет тому назад.

На основании литературных данных мы узнаем, что во времена путешествия по Лапландии Ф. Д. Плеске воробья не было в Кандалакше, хотя в работе A. J. Mela[1]), указанной у Плеске, воробей приводится для Кандалакской губы как редкая птица. На стр. 231, „Критич. обзора“ читаем: „В Коле Т. Nitzen наблюдал один экземпляр (когда—не указано). Проф. Никольский во время своего путешествия по Мурману воробья нигде не встретил (1880). Что касается Западной части Кольского полуострова, то там распространение воробья на север прослежено лучше. При этом оказывается, что северная граница его варьирует в зависимости от степени суровости зимы. Плеске (ibid) приводит показания, относящиеся к 1832 г.[2]), когда в Финской Лапландии воробей доходил до 67°41 с. ш., а в 1838 году он не встречался севернее Öfvertornea (66°, 36' с. ш.). Затем есть указания на находки его и под 68°, но не севернее. Интересно отметить, что в Ostfinmarken появлялись залетные особи, но которые в городах Vadsö u Wardö оседло не поселялись. Что касается самого Ф. Д. Плеске, то в то время когда появился его „Критический обзор“ он не решался высказаться чем ограничено распространение воробья на север. В „Птицах России“ М. А Мензбир указывает сев. границу воробья таким образом: „его северная граница не только доходит до полярного круга, но и переходит за него“. То же самое относительно воробья говорит и E. Hartert: „In Scandinavien bis etwas über den Polarkreis hinaus“... (стр. 149)[3])

Точнее о дальнейшем распространении воробья на север до сего времени не было известно, так же не было известно что, собственно ограничивало на севере его нахождение, так как общепринятое мнение, что воробей расселялся исключительно с человеком—оказалось не совсем точным.

Во время моего пребывания на Мурмане мне удалось выяснить, что здесь, по крайней мере, воробей расселялся не с человеком только, а с *лошадью.*[4]) Действительно, в городе Александровске, напр., несмотря на то, что он возник двадцать пять лет тому назад, воробья до гражданской войны 1918-1919 г. г. не было и в помине, равно как не было здесь и лошади. Первые лошади были заведены сюда во время гражданской войны, когда здесь были сосредоточены белые военные части, а равно и склады зернового фуража. Вслед за появлением лошадей в городе не замедлили появиться и воробьи. Мало того, воробей здесь стал гнездиться и размножился. В 1923 году летом в г. Александровске я видел только одну лошадь, уцелевшую еще после

---

[1]) Mela. A. İ. Wertebrata fennica, sive fauna animalium wertebratorum regionis fennicae naturalis Helsingfors. 1882.

[2]) W. V. Wright, Anteckningar i Zoologi och Jagt, gjorde under en resa till de högre Norden 1832.

[3]) E. Haretrt. Vögel paläarkt. Fauna. Berlin 1903.

[4]) А. В. Федюшин. О расселении домашнего воробья Записки Белорус. Госуд. института сельского и лесн. хозяйства вып. 5-й. Минск. 1925 г.

войны, а местные жители (Д. А. Шёстранд и др.) указали мне, что в этом году воробья в городе снова стало меньше. Между прочим эта связь воробья и лошади подмечена и другим автором (Berthold W. H. 1921)[1]), описавшим интересный случай исчезновения воробья в одном американском городе после того, как оттуда лошадь была вытеснена автомобилем. Вот почему и на нашей северной окраине, по Мурманскому берегу, несмотря на то что там повсюду почти есть жилье человека, воробей имеется только там, где есть лошадь. Ни в становищах поморов, ни в колониях финнов, где население занято исключительно рыбным промыслом и лошадей не держат,—воробья нет.

Что касается города Александровска, то это самый северный пункт нахождения и гнездования домашнего воробья (69°, 12′)[2]). 10 июля я видел там на пристани на крыше здания „Хлебопродукт“ старого самца в любовном ажиотаже: с распущенными крылышками и поднятым хвостиком. Не было никакого сомнения, что гнездившаяся здесь парочка воробьев думала приступать ко второй кладке, так как 12 июля не далеко от этого места, среди груды наваленных на пристани пустых бочек я и Н. В. Добротворский видели трех молодых уже летавших воробьев. Другой птицы, успевающей в короткое полярное лето вывести детей два раза—мне неизвестно.

Кроме этого случая мы встретили домашнего воробья еще в городе Мурманске при таких обстоятельствах. Приехавши в Мурманск, 19 июня я заметил тут-же, на ступеньках вокзала старых воробьев, кормивших уже летавших за ними молодых, не смотря на то, что снег здесь исчез не более 10 дней тому назад. Затем, возвращаясь с Мурмана, через полтора месяца, 28 июля, я снова видел там же, в Мурманске напротив вокзала не менее сотни воробьев, усыпавших телеграфные провода и крышу вокзала. Заметим кстати, что в Мурманске имелись в то время обширные склады разных продуктов, в том числе и хлебных, а кроме того есть и лошади.

Что касается Passer montanus, то этот вид нигде нами в описываемой местности не встречен.

Gen. Passerina vieil.

15. Passerina niwalis niwalis (L.).

Снежная пуночка встречена нами толко однажды, 6 июля, на берегу Сайда-губы, среди крупных мшистых валунов не далеко выхода в океан. Птички, в числе двух пар, отличались необыкновенной доверчивостью и после выстрела перемещались не далее 25 шагов. В желудках убитых находил камешки, муравьев и зерна ягод Empetrum nigrum. Самцы сохраняли еще брачный наряд.

Размеры экземпляров коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Верхн. клюв
1	(33) *m* ad. 6 июля 1923 г. Кольск. залив вост. бер. Сайда-губы.	172	107	72	20	12
2	(35) *m* ad. 6 июля 1923 г. ibid.	170	103	69	20	—
3	(34) *f* ad. 6 июля 1923 г. ibid.	166	102	69	19	11

[1]) Berthold W. H. The englisch sparrow and the motor vehicle „Auk“. april. 1921.

[2]) Мне сообщали, что будто бы воробей имеется в Териберке, но это сообщение нуждается в проверке.

Gen. Calcarius Bechst.

16. Calcarius lapponica (L.).

Лапландский подорожник встречен нами только в самой северной части Кольского залива на острове Зеленом (69° 17′ с. ш.) в числе нескольких пар.

Птички держались в высокой части острова, представлявшей собою следы некогда бывшей здесь тундры, в виде сплошного слоя торфа, покрывающего весь почти остров, кроме обнаженных скалистых берегов. Замечательно, что, кроме этого места, мы нигде этой овсянки не находили—ни на берегу, ни на других островах. При первой встрече птички, так же, как и снежная пуночка, выказывали полное доверие и близко подпускали, но после двух, трех выстрелов стали значительно осторожнее. Несомненно, здесь были их гнезда, так как часто они кружили возле меня с особым, негромким циканием, в общем, совершенно напоминавшим голос Emberiza citrinella. В желудках обнаружены остатки мелких насекомых. Самцы имели в это время еще полный брачный наряд. У старых добытых самцов клюв желтый, к вершине чернеет; у самок весь клюв серее. Ноги у самцов—черные; у самок—бурые.

Размеры экземпляров коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Верхн. клюв
1	(41) *m* ad. 7 июля 1923 г. О. Зеленый Кольск. залив . .	156	91	66	20	11
2	(56) *m* ad. 9 июля 1923 г. ibid	159	95	65	20	11
3	(55) *f* ad. 9 июля 1923 г. ibid	154	83	63	20	10

Ordo Cuculi

Fam. Cuculidae

Gen. Cuculus L.

17. Cuculus canorus canorus L.

Не смотря на то, что у меня не имеется в коллекции кукушек с берегов Кольского залива, тем не менее нахождение ее здесь и у самого океана не подлежит для меня никакому сомнению, так как слишком уж часто приходилось слышать ее кукование всюду, где встречались обширные заросли березы. Так 21 июня в окрестностях Средней губы и у реки Тювы слышал два раза кукушку. Затем 22-го июня там же снова неоднократно слыхал ее кукование.

В Пала-губе, на южном ее берегу, слыхал кукование 2 июля.

Таким образом, в общем границу распространения кукушки на Кольском полуострове надо считать гораздо севернее, указываемой обыкновенно у прежних авторов. Так, например, Ф. Д. Плеске полагал, „что она не заходит за пределы сплошных лесов, как хвойных

так и березовых“ (Крит. Обз. стр. 289). У Г. Ф. Гёбеля (Мат. по орнит. Лапландии) кукушка не приводится вовсе для сев. части Кольского залива, а проф. М. А. Мензбир (Птицы России, т. II стр. 330), относительно кукушки прямо говорит „...на Кольском полуострове ее распространение в качестве гнездящейся птицы ограничено южными частями Русской Лапландии, севернее же кукушка бывает только случайно“.

Ordo Columbae

Gen. Columba L.

18. Columba liwia liwia Gm.

Полудикий голубь, насколько мне известно, не только для Мурманского берега, но и вообще для Лапландии никем не отмечен. Ни Ф. Д. Плеске, ни у Г. Ф. Гёбаля мы не находим его в списках птиц этой области. М. А. Мензбир северной границей полудикого голубя считает 64°—65° с. ш. (Птицы России, т. I стр. 579); у E Hartert'a на стр. 1467 („Vög Paläarktisch. Fauna“) относительно Columba l. liwia читаем: „Früher nistete sie auch bei Stawanger in Norwegen“... Мною же этот вид наблюдался в городе Александровске (т. е. под 69°, 12' с. ш. гнездящимся в числе нескольких пар на колокольне городской церкви, откуда голуби часто залетали на двор и на крышу здания Мурманской биологической станции. И только установленный порядок, запрещавший стрелять птиц у станции, не позволил мне добыть в коллекцию экземпляров описываемого вида.

Таким образом, и этот вид значительно успел уже отодвинуть свою северную границу, дойдя в настоящее время до Ледовитого океана.

Ordo Galli

Familie Tetraonidae.

Gen. Lagopus Briss.

19. Lagopus lagopus lagopus (L.).

Говоря о распространении белой куропатки в Лапландии Ф. Д. Плеске указывает на отсутствие ее только в тех частях страны, „которые лишены всякой кустарной растительности, т. е. на побережьи Ледовитого океана и на Альпийских вершинах внутри страны“. Что касается берегов океанической части Кольского залива и некоторых островов, имеющих во многих местах заросли низкорослой березы и ивняка, то здесь белая куропатка встречается повсеместно, особенно зимою, так как мне часто приходилось находить значительные количества зимнего помета куропаток на склонах гор, среди березовых зарослей. Летом-же я нашел их только на острове Плоском в губе Сáйда. Первый раз, 8 июля, я поднял трех старых птиц в зарослях ивняка у самого моря. У застреленной самки было большое наседное пятно; идет частичная смена мелкого пера, особенно на нижней стороне тела. Второй раз, 20 июля, на этом-же острове, но уже в высокой его части мне удалось набрести на выводок куропаток. Первой вылетела самка, а потом самец. Цыплята оказались величиной с воробья или только немного покрупнее, хотя не летели, а тут-же разбежались и при

этом так искусно спрятались, что все мои старания отыскать хотя-бы одного не увенчались успехом, не смотря на то, что место сравнительно было голое.

В зобу у убитых куропаток я находил ягоды клюквы, Empetrum nigrum, листья. Остатков животной пищи не обнаружено.

Что касается нарядов добытых птиц, то особенно заметна разница в оперении у двух самок, из которых добытая 8 июля отличается вся более светлым тоном благодаря тому, что перья спинной стороны, горла и зоба имеют поперечные пестрины светло-рыжие, охристые и даже беловаты. Кроме того брюшная сторона сплошь пестрая, с коегде уцелевшими белыми перьями. У самки, добытой 20 июля, перья имеют более яркий рыжий оттенок. Зоб тоже значительно рыже. Нижняя сторона груди и брюхо кажутся почти белыми, от значительной примеси зимних еще перьев. Когти летние у всех добытых птиц. Самец (20 июля) сохранил еще брачный наряд и при сравнении с самцом (из моей коллекции), добытым 5 июня в Лепельском уезде, Витебской губернии, оказался сильно разнящимся по тону окраски и несколько по размерам. Мурманский экземпляр производит общее впечатление менее рыжей окраски. Особенно разнятся в окраске зоб и спинная сторона. Тогда как у экземпляра из Лепельского уезда зоб почти сплошь темно-буро-рыжий, с еле заметными черноватыми краями перьев,—у Мурманского экземпляра перья зоба целиком испещрены каждое несколькими черными поперечно-волнистыми полосками. Основной фон перьев спины у мурманского самца *черный,* при чем каждое перо, с несколькими *узенькими рыжевато-охристыми,* а по краю пера даже беловатыми поперечными прерывистыми линиями.

Основной фон перьев спины у самца из Лепельского у.—*темно бурый,* с сильным развитием *гораздо более широких* поперечных *рыжих* полос с явственно развитыми белыми оторочками вершин, кроющих спины. Вся поверхность спины, плечевые перья и надхвостье кажутся *у этого экземпляра гораздо рыжее.*

Размеры экземпл. коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Верх. клюв от ноздри	Длина в. клюва от лобн. перьев до вершины.	Высота на уровне ноздрей	Длина нижн. клюва от челюсти угла до вершины
1	ad. 8 июля 1923 г. О-в Плоский Сайда-губа, Кольск. залив	390	186	117	35	10	—	—	—
2	*f* ad. 20 июля 1923 г. ibid	400	195	116	35	11	—	—	—
3	*m* ad. 20 июля 1923 г. ibid	420	202	120	36	12	21	12	10
4	(№ 706) *m* ad. 5 июня 1924 г. Лепельск. у. Витеб. г. экспед А. Федюшина . . .	425	211	125	40	10	19	10	8

Таким образом, сравнение самцов с Мурмана и из Белоруссии показывает, что кроме отличий в летних нарядах, которые могут быть об‘яснены разницей в сроках добычи птиц (компенсируемой, правда,

отчасти широтной разницей), отчасти разницей индивидуальной—лепельский самец еще отличается несколько *большей* величиной тела, крыла и плюсны от мурманского, имея, при этом абсолютно *меньшие* размеры клюва.

Чрезвычай сложный ход смены перьев у белой куропатки вообще, значительные индивидуальные отклонения в окраске этих птиц и, самое главное, слишком скромный сравнительный материал, пока не дают данных для какого либо вывода.

Ordo Limicolae

Fam. Charadriidae.

Gen. Haematopus L.

20. Haematopus ostralegus ostralegus L.

Кулик-сорока встречался нами в океанической части залива.

Старая самка этого вида добыта 8 июля на о-ве Плоском, при чем ее поведение заставляло думать о присутствии неподалеку гнезда. Самец этой пары тоже летал вокруг меня с криком, но на выстрел не приближался. У самки было наседное пятно, а яичник уже успел регенерировать и был слабо развит. На том же острове, 20 июля недалеко от линии воды, за полосой гальки, в траве я заметил пару удалявшихся молодых куликов вполне оперенных. Обе молодые птицы были добыты причем, оперение их носило еще следы гнездового пуха, особенно на концах рулей, на лбу и шее, Кроющие спины и плечевые имеют рыжеватую кайму по вершинному краю. Цвет голых частей *у молодых*: основые две трети нижней половины клюва—оранжево-желтые; к вершине буреет. Верхний клюв по спинке буроватый, у основания желтеет. Окологлазное кольцо—буро-желтое—ноги бледно-серые. В желудке у старой — нейдена чешуя рыбы.

Размеры экземпл. коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	(49) *f* ad. 8-го июля 1923 г. о. Плоский, Кольский залив	422	260	110	45	65
2	(71) juv. *f* 20-го июля 1923 г. ibidem	333	176	70	44	48
3	(72) juv, *m* 20-го июля 1923 г. ibidem	33[illegible]	160	70	44	—

Gen. Arenaria Briss.

21. Arenaria interpres interpres (L)

Каменшарка найдена нами в числе нескольких пар исключительно на островах в устье Кольского залива и в Сайде-губе на о-ве Плоском. Особенно же много этого куличка оказалось на о-ве Зеленом у входа в океан.

7-го июля там же я видел бегающих пуховых птенцов камнешарки величиною с воробья. Окраску они имели бурую, а их красные ножки ярко выделялись на бегу. Птенцы обладают поразительным умением прятаться. Я преследовал одного в то время, кода он, точно шарик, катился по гладкой, отполированной океанской волной, каменной плите, находясь от меня в пяти шагах. Но стоило ему добежать до, скудного в этом месте, травяного покрова, пробивавшегося в трещинах камня, как беглец провалился, словно, сквозь землю. Продолжительные поиски и обшаривание каждого вершка в этом месте не привели к цели.

В желудках убитых камнешарок найдены остатки мелких насекомых (муравьи) и песок, а у одной старой самки—до 25 мелких, с гречневое зерно, молюсков (Gastropoda) и остатки их раковин.

Размеры экземпляров коллекции:

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	(36) f ad. 7 июля 1923 г. О-в Зеленый Кольск. залив. .	231	151	65	26	22
2	(58) f « 9 « 1923 « ibidem . . .	230	151	66	25	21
3	(37) f « 7 « 1923 « « « . . .	241	148	65	25	21
4	(36) m « 7 « 1923 « « «	240	150	65	26	22
5	(39) m « 7 « 1923 « « «	230	150	65	25	22
6	(40) m « 7 « 1923 « « «	225	145	60	25	21

Gen. Erolia Vieill.

22. Erolia maritima maritima (Brünn.).

Морской песочник найден нами почти на всех островах у входа Кольского залив в океан, а раз или два я наблюдал его и на берегу залива.

У Ф. Д. Плеске в „Крит. обзоре“ говорится, что этот песочник „для гнездовья покидает морское побережье и устраивает свое гнездо на соседних тундряных пространствах“.

Тем не менее я находил его именно на самом берегу моря и при том, несомненно, в гнездовой период. Один самец этого вида, добытый 5 июля на восточном берегу горла Сайда-губы, вел себя так, что в присутствии вблизи гнезда его у меня не осталось сомнения: куличек упорно и долго носился вокруг меня с криком, присаживаясь на камни и перебегая с место на место, как бы желая отвести меня. Все остальные экземпляры морского песочника добыты на островах. Чаще всего я их находил у самого прибоя, при чем, особенно во время морянки, птички обнаруживали такую апатию и доверчивость, что производили впечатление больных, подпускали ровно на пять шагов, после чего, нехотя отбегали немного и снова поворачивались грудью к ветру, ежеминутно рискуя быть смытыми волной.

Размеры экземпляров коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	(32)m ad 5 июля 1923 г. Вост. берег Сайда-губы	200	120	55	21	25
2	(31) f « 5 « 1923 « О-в Медвежий Кольск. зал.	213	125	60	22	28
2	(42) f « 7 « 1923 « « Зеленый, ibid . .	214	120	60	22	29
4	(57) f « 9 » 1923 « « ibidem . . .	210	124	60	22	30

23. Erolia temminckii (Leisl.)

Этот крошечный куличек встречен мною дважды: 8 июля на острове Плоском в его тундряной части в виде единственного экземпляра и на Б. Оленьем острове 17 июля около песчаных луж, где, судя по его поведению, можно было думать,—он гнездился.

В желудках находил кварцевый песок и остатки личинок.

Размеры экземпл. коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	(54) f 8 июля 1923 г. О-в Плоский, Сайда-губа. .	150	92	48	17	17
2	(68) f 17 « 1923 « « Б. Олений Кольск. зал.	152	94	47	17	17

Gen. Charadrius L.

24. Chardrius hiaticula hiaticula L.

Зуек-галстушник найден нами на о-ве Б. Оленьем, на тех же песках возле луж, что и предыдущий вид. Повидимому, тоже где либо вблизи гнездились, так как носились кругом с беспокойным криком.

Размеры экземпл. коллекции.

	Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1). (70)m ad. 17 июля 1923 г. о. Б. Олений, Кольск. зал. .	186	126	68	25	14

Ordo Lari.

Fam. Laridae.

Gen. Sterna L.

25. Sterna paradisaea Brünn. (=Sterna macrura Naum).

Относительно длиннохвостой крачки я приведу прежде литературные данные о ее распространении на Мурмане, так как среди них имеются противоречия, которые теперь, благодаря лучшей изученности ее географии и повадок, могут быть об'яснены. Так, напр., проф. Никольский в своих „Орнитологических наблюдениях на Белом море и Мурманском берегу“ летом 1880 г. (стр. 375) говорит, что Sterna macrura „по Мурману встречается *редко* и то, *вероятно случайно*“.[1]) В „Критическом Обзоре“. Ф. Д. Плеске говорит (стр. 470) о той же птице следующее: Sterna macrura Naum единственный вид чеграв, который распространен по всей нашей области и водится *везде в изобилии*“. Далее этот же автор приводит целый ряд находок этой крачки не только на Мурманском берегу, но и внутри страны. Г. Ф. Гёбель тоже указывает на широкое распространение этого вида в Лапландии, найдя ее на гнездовьи в зап. части Мурмана, в океанической части Кольского залива, в восточной части Мурманского берега, кроме того на южном Терском берегу, в бассейне реки Туломы, Колы, озера Имандры. Последние два наблюдения, Ф. Д. Плеске и Г. Ф. Гёбеля несомненно точны, так как действительно, по крайней мере, в районе северной части Кольского залива, в Средней губе, на Оленьих островах, на остр. Сальном, в Пала-губе и Сайда-губе—длиннохвостая крачка летом 1923 г. была одной из самых обыкновенных и, при том, гнездящихся здесь в большом числе, птиц. Особенно большая колония их гнездилась в то лето на Чевруйских островах, где можно было насчитать не менее 100 пар, не смотря на то, что острова эти представляют собою небольшие гранитные глыбы среди моря, бедно покрытые слоем мха и жидкой травкой, пробивающейся из трещин в камне. Кроме того, порядочное число пар их гнездилось на островах Медвежьем, Зеленом, Плоском и Сальном.

Sterna paradisaea обнаруживает любопытную деталь при выборе гнездовий, повидимому, избегая гнездиться на одних и тех же местах подряд, из года в год, и постоянно меняет их. При этом, как мне передавали, наблюдается даже некоторая периодичность в этом явлении. В одни годы крачки занимают обширными колониями известные острова, а в другой год их там вовсе нет, в силу чего количество крачек в одних и тех местах из года в год колеблется. Этим я и об'ясняю то разноречие, которое сложилось у прежних наблюдателей относительно распространения и численности Sterna paradisaea на Мурмане. С другой стороны, такое непостоянное гнездование крачек в одних и тех же местах, по моему, надо об'яснить, главным образом, сильным преследованием со стороны человека, разоряющего массу их гнезд, особенно в заметных, больших колониях.

Мы видели такой сбор яиц на Чевруйских островах и на острове Седловатом, когда сборщики с корзинами бродили по острову среди невообразимого крачиного гвалту и суматохи в воздухе над их головами, ежеминутно нагибаясь, чтобы поднять яйца. Этим самым крачек заставляют вторично нестись, а в случае частых вторжений человека в

---

[1]) Курсив мой.

их гнездилища, то и совсем бросить неудачно выбранные места. Первые гнезда длиннохвостой крачки я нашел 22 июня на маленьком плоском островке в Средней губе. Интересно отметить, что здесь гнезда помещались: одно среди кучки сухих, выброшенных прибоем фукусов, из которых и был устроен лоточек, а другое гнездо было устроено прямо на *песке*, среди мелкой травки и гальки. В первом гнезде находились два свежих яйца, во втором—одно. В остальных случаях гнезда мы находили на каменных глыбах среди редкой травы и лишайников. Затем, 5 июля на первом Чевруйском острове я нашел массу гнезд этого вида, при чем здесь были полные (в два яйца) кладки в большинстве случаев слабо насиженные. На остр. Плоском 20 июля я нашел в гнездах пуховых птенцов, дней 3-х на вид, но не решавшихся еще бегать. На ряду с этим, были еще кладки сильно насиженные. Обращает на себя внимание существующие у крачки *два типа окраски* яиц: с *оливко-зеленоватым основным фоном* и *буровато-коричневым*. Эта цветовая вариация яиц всегда строго выражена только в двух указанных тонах и может встречаться у одной и той же самки в одной кладке. По крайней мере, я находил такие кладки довольно часто.

Пуховой птенец сверху буроватого цвета, с черными пестринами, черным лбом и горлом; подбородок—белый, так же как и низ тела. Клюв в основных $^{3}/_{4}$ длины светло-розовато-роговой; у вершины—темная перевязь; кончик клюва—светлый; ноги—бледносерые.

Размеры яиц: 1) 39,8×28 и 39×27,5 (одна кладка); 2) 39×29.

Размеры экземпляров коллекции:

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Клюв по ребру
1	(16) *m* 22 июня 1923 г. Кольск. зал Средняя губа . .	402	270	193	14	36
2	(18) *m* 22 » » ibidem.	369	269	160	14	32
3	(25) *m* 1 июля » ibid. Пала губа . .	327	260	128	14	31
4	(23) *m* 1 » » ibid	—	280	169	15	30
5	(24) *m* 1 » » ibid.	363	270	153	18	—
6	(17) *f* 22 июня » Средняя губа Кольский залив .	363	261	193	14	32
7	(19) *f* 22 » » ibidem	370	271	174	14	30

Gen. Larus L.

26. Larus marinus L.

Большую морскую чайку мы встречали в северной части Кольского залива и в губах у входа в океан довольно часто. В количестве около 10 пар мы нашли их на островах Ягельном и Плоском, где, повидимому, гнездятся. Обычно, еще издали, заметив нашу шлюпку несколько пар их вылетали навстречу, но держались всегда на почтительной высоте, оглашая залив своим грубым голосом, который в массе напоминает отдаленный крик журавлей.

Цвет голых частей большой морской чайки по моим экземплярам, записанный на месте у только что застреленных птиц, таков: клюв, верхняя половина, в основной части—желто-восковый; к вершине приобретает роговой цвет; нижняя половина клюва окрашена также, за исключением подбородка, который ярко оранжевый. Радужина—серебристо-серая. Окологлазное кольцо—оранжево-красное (по М. А. Мензбиру-киноварно-красное). Ноги бледно-мясного цвета (цвета мяса телятины). У свеже-убитых из ноздрей выделялась жирная смазка. В это время шла линька на брюхе и шее.

Размеры экземпляров коллекции:

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	Верх. клюв	Клюв от переднего края ноздри
1	(44) *m* ad 7 июля 1923 г. Кольск. зал. Сайда-губа .	700	500	210	78	66	30
2	(45) *f* ad 8 » » ibid остр. Ягельный . .	678	470	188	74	58	28
3	(46) ? ad 8 » » ibid	733	480	190	78	66	29

27. Larus argentatus cachinnans Pall.

Что касается этого вида, то прежде, чем описывать свои наблюдения и материалы, необходимо несколько коснуться систематического положения и географии наших светлокрылых серебристых чаек, так как для Мурмана некоторыми авторами приводится типичная серебристая чайка (L. a. argentatus Pontopp.), другими же нахождение ее отрицается. Так, Ф. Д. Плеске с своей работе (Крит. обзор стр. 479. 1887 г.) высказывает сомнение в принадлежности гнездящихся на Мурмане и в русской Лапландии серебристых чаек к типичной L. a. argentatus Pontopp на том основании, что местная форма отличается от типичной более темной мантией и *желтыми* ногами. Этого же мнения Ф. Д. Плеске придерживается и в настоящее время, когда я беседовал с ним по этому поводу. Larus argentatus argentatus Pontopp. по его мнению с Запада (Немецкое море), может быть поднимается вдоль течения Гольфштрома до линии Фин-Маркена-Шпицберген. От этой линии на восток типичная серебристая чайка *не встречается*, и замещена вдоль Мурмана приблизительно до устья С. Двины и горла Белого моря *Larus a. cachinnans Pall.* (придерживающейся лесной области). Дальше на восток от этой границы—до Таймыра, ни L. argentatus, ни L. a. cachinnans не встречаются (промежуточная область). От Таймыра и до Тихого океана обитает Larus argentatus subsp. vegae Palmèn. Описываемые для России виды Larus argentatus, на самом деле, в большинстве случаев, должны быть отнесены к L. a. cachinnans (Евр. Россия) и L. a. vegae (для средн. и вост. Сибири).

А. М. Никольский в цитированной работе (стр. 369) относительно серебристой чайки говорит: „Для нас остается вопросом, встречается ли на Белом море и Мурмане типичная Larus argentatus? Привезенные нами экземпляры оказались принадлежащими к виду L. cachinnans Pall“.

М. А. Мензбир (на стр. 123 т. I. „Птицы России“) говорит: „Серебристая чайка, (L. a. argentatus) как атлантический вид, распростра-

нена у нас в Балтийском море и прилежащих местах и *вероятно* (курсив Мензбира) распространена по Мурманскому берегу, так как, несомненно, гнездится на Варангер-фиорде, но я не имею в руках экземпляров для подтверждения моего предположения".

Г. Ф. Гёбель приводит ее для сев. части Кольского залива гнездящейся (стр. 122).

И, наконец, у d-ra E. Hartert'a в „Die Yögel der Paläarktischen Fauna" относительно гнездовий типичной L. a. argentatus на стр. 1724 читаем: Brütet in Nordeuropa und Westfrankreich bis Norvegen und Ostfinnmarken, an den Küsten der Nord—und Ostsee und in Nordrußland am Ladoga-See und, vie est scheint, bis zum Weißen Meere, aber nicht weiter ostlich". и тут же, внизу имеется сноска: „Nach Buterlin (teste Dresser) brütet aber dort und am Finnischen Meerbusen *Larus argentatus cachinnans!?*"

Таким образом на распространение типичной серебристой чайки на Мурмане и здесь указаний нет, равно как и в ссылке на указания С. А. Бутурлина относительно L. a. cachinnans, хотя это указание Hartert оставляет под знаком вопроса, так как для L. a. cachinnans на стр. 1725 (ibid) указывает иную область распространения: „Bewohnt die Insel und Küsten des Atlantischen ozeans von den Asoren, Canaren und Marokko bis Spanien und Portugal, das Mittelmeer von Gibraltar bis zu den Dardallen und Agypten, das Schwarze und Kaspische Meer, nistet an unteren Wolga und selten in Orenbergschen, nach Rzehak an der Donau bei Belgrad, in Mittelasien vom Aral—bis zum Baikalsee". В последнее время (Nachtrag I. 1923 г. к Yögel Paläarkt Fauna, стр. 85). Hartert относительно L. a. cachinnans на основании новой работы Lönnberg'a делает интересное сообщение о том, что гнездовая область этого вида на севере идет гораздо дальше на Запад, чем полагали до этого, через Финляндию, до восточного побережья Швеции и где Lönnberg в 1921 и 1922 г. г. в шхерах Södermanland'a собрал гнездовый материал. Стало быть Мурман и для L. a. cachinnans Hartert'ом не указывается в качестве области ее распространения. Остается третий вид светло окрашенных серебристых чаек, встречаемых в России—Larus argentatus vegae Palmén, не отличимый по цвету мантии от L. a. cachinnans (иногда в виде исключения немного темнее) и имеющий окологлазное кольцо не светло желтое, как у Larus a. argentatus, но *коралловo-красное*, также, как у L. a. cachinnans. Ноги же у L. a. vegae Palm., напротив, не желтые, но цвета слоновой кости (по Hartert'y) или цвета сливок; по другим описаниям—светло мясного цвета, т. е. такие, как у L. a. argentatus.

Что же касается области распространения L. a. vegae Palm., то это исключительно восточная форма, распространенная от Таймыра и дальше на восток до Берингова пролива и Охотского моря. E. Hartert определяет ее область распространения таким образом: „Nordküste und unterläufe der großen Ströme Sibiriens von der Taimyr—Halbinsel bis zu den utern der Bering-Straße einschließlich der Ljachow-Jnsel, Kamtschatka und Ochotskisches Meer, Kommandoren-Jnsel (? brütend), im winter an den Küsten von Korea, Iapan und China"... и, вероятно, в виде исключения залетающая[1]) в восточную часть Европ. России, где ее Зарудный добыл однажды под Оренбургом и определил по мясной окраске ног за L. a. argentatus.

---

[1]) П. Сушкин. Птицы Средней Киргизской степи (стр. 96) Мат. к позн. фауны и флоры Р. И. вып. VIII.1908.

Таким образом, из приведенного обзора географического распространения наших серебристых чаек видно, что на Мурманском берегу с наибольшим вероятием все-таки могут встретиться либо типичная, западная L. a. argentatus Pontopp., либо L. a. cachinnans Pall., так как оба эти вида своими областями распространения наиболее подходят к интересующему нас району. Собранные мною на Мурманском берегу летом 1923 года серебристые чайки, при любезном содействии Ф. Д. Плеске, были подвергнуты тщательному сличению с экземплярами серебристых чаек зоологического музея Академии Наук, а также с сибирскими экземплярами собственной коллекции академика П. П. Сушкина[2]). При этом, в качестве типа для Larus argentatus argentatus Pontopp. были взяты западно-европейские экземпляры серебристой чайки с острова Sylt (Немецкое море) из сборов dr-a A. Koenig.

Я приведу сравнительную таблицу только для Мурманских экземпляров (моих и Ак. Наук) и экземпляров dr-a A. Koenig'a.

Размеры L. argentatus cachinnans Pall. с Мурмана (в м. м.):

	Этикетка	Длина сложенного крыла	Длина хвоста от кобчик. железы	Длина плюсны	Длина верхн. клюва по прямой от лба до верш.	Цвет голых частей на свежих птицах
1	(76) Semi ad. ♀ 20.VII 1923 Сайда-губа, Кольск. залив coll. А. Федюшин	427	177	68	54	Окологлазное кольцо желтое. Ноги цвета сырой телятины.
2	(52) ad. ♀ 8.VII. 1923 г. ibidem. coll. А. Федюшин.	427	193	62	52	тоже
3	(51) ad ♂ 8.VII. 1923 ibidem coll А. Федюшин	463	193	75	57	тоже
4	ad. ♂ 12.IV 1901 губа Под-Пахтой, стан. Гаврилово Мурм. экспедиция экз. Акад. Наук.	457	195	73	57	?
5	— L. argentatus (Sine data) Мурман экз. Акад. Наук	438	196	70	56	?
6	♀ ?.. L. argentatus cachinnans. Sine data Мурман. Экз. Акад. Наук . . .	430	193	62	52	?
	Средняя величина	443	191	68,3	54,75	

Размеры L. argentatus argentatus Pontopp d-ra A. Koenig в m.m.

	ЭТИКЕТКА	Длина сложен крыла	Длина хвоста от кобчиковой железы	Длина плюсны	Длина в. клюва по прямой от лба до вершины
1	Larus argentatus ad. ♀ 7 авг. 1884 г. i Sylt (Nord-See)	425	193	63	53
2	Ad ♀ 3 авг. 1884 г. i Sylt Nord-See . .	410	182	65	53
3	Ad ♂ 13 авг. 1884 г. i bid. . .	425	190	68	55
4	Ad ♂ 1884 г. i bid	434	193	70	55
	Средняя величина	427	189	66	54
	(Maxim. величина по Hartert'y . .	450		70	57

[2]) Всего просмотрено более сорока экземпляров.

Таким образом, *Мурманские* серебристые чайки отличаются от типичных *L. a. argentatus Pontopp абсолютной величиной*, особенно заметной на длине крыла. Самцы *L. a. argentatus* по размерам подходят только к *самкам L. a. cachinnans* и значительно меньше самцов этого вида встречающихся на Мурмане. При сличении же Мурманских чаек с экземплярами типичных *L. a. cachinnans* из восточной России и Зап. Азии, имеющихся в зоологическом музее Академии наук (экземпляры акад. ф.-Бэра из Астрахани, Карелина из Гурьева, Зарудного из Сулюк-Куля, Северцова из Сыр-Дарьи и др.) оказалось, что в данном случае разницы в величине крыльев почти нет:

		Длина крыла
1	ad *m* 1885 Астрахань coll. акад. фон-Бэра . .	457
2	*m* Sine data. Гурьев. coll. Карелина . . .	434
3	*m* 12 апр. 1891 г. ibid.	462
4	— 18 июля 1883 г. Сулюк-Куль coll. Зарудный .	442
5	— 1876 г. coll. Eversman	460
6	— 26 июля 1852 г. Гурьев; coll. Карелин . .	457
7	*m* 20 июля 1894 г. оз. Кара-Куль П. Сушкин .	453
8	2 июня 1899 г. Акмолинск. у. Игнатов . .	428
9	*m* 16 мая 1858 г. Сыр-Дарья Н. Северцов. .	447
10	1 июля 1899 г. оз. Джарсор Игнатов . .	431
11	*f* 9 июля 1884 г. оз. Джиты-Куль П. Сушкин .	411
12	*m* 1878 Семипалатинск. Полторацкий . .	425
13	*m* 11 июля 1899 г. Акмолин. у. Игнатов . .	438
14	*f* 25 мая 1859 г. Ины-Куль, Киргизкая степь Н. Северцов	446
	Средняя величина	442

Таким образом средняя величина крыла у типичной L. a. cachinnans =442, а у Мурманской=443.

Что касается цветовых признаков, то при сличении Мурманских экземпляров с четырмя чайками d-ra Koenig'a с острова Sylt—последние без труда могли быть отличимы по своей несколько более светлой мантии.

Таким образом, и *по величине* и *по более темному цвету мантии* Мурманские серебристые чайки *отличаются* от таковых западно-европейских и должны быть отнесены к форме Larus a. cachinnans Pall. Единственно, что позволяет отличать их от типичных L. a. cachinnans и сближать с типичными Атлантическими L. a. argentatus Pontopp, так это цвет голых частей, записанный мною на месте у только что застреленных птиц, при чем окраска ног и окологлазного кольца действительно схожа с таковой у типичной серебристой, а именно: у всех трех моих чаек окологлазное кольцо—*желтое;* ноги цвета мяса сырой телятины с желтизной на плавательных перепонках. Тем не менее, одних этих признаков недостаточно для отнесения Мурманских чаек к L. a. argentatus, особенно имея в виду, что пластические признаки говорят против этого.

Быть может в будущем, при большем, тщательно этикетированном относительно цвета ног и век материале по Мурманским серебристым чайкам, вместе с детальным изучением ее биологии, если найдутся еще новые признаки, отличающие ее от L. a. argentatus и L. a cachinnans, а указанные мною подтвердятся—придется выделить Мурманских серебристых чаек в качестве новой географической формы. E. Hartert, в 1-м добавлении (Nachtrag 1-е января 1923 г.), на стр. 85, относительно систематического положения описываемой птицы цитирует весьма интересную выдержку из Lönnberg'а из коей видно, что скандинавская (шведская) серебристая хохотунья (L. a. cachinnans) образует „alle möglichen übergänge zu L. a. argentatus". [1])

Что касается распространения L. a. cachinnans на Мурмане, то в районе океанической части Кольского залива она встречалась нами не менее часто нежели Larus marinus и приблизителано в тех же местах. Нередко этих чаек можно было видеть в самой Екатерининской гавани, появляющихся то парами, то по одиночке. Гнездились они небольшой колонией на высоком скалистом обрыве в Пала-губе и на острове Плоском в губе Сайда. Добытые в июле чайки находились в состоянии линьки, при чем особенно заметно шла смена перьев на брюшной стороне и на шее.

Gen. Rissa.

28. Rissa tridactyla tridactyla (L).

Трехпалая чайка на Мурманском берегу у Кольского залива одна из самых обыкновенных и указывается всеми авторами. С конца июня и в июле ее можно видеть огромными стаями, преследующими сельдь, заходящими за ней в губы и бухты. Это наиболее общественная из чаек, что особенно заметно по ее поведению над убитыми товарками, не уступающему в этом отношении крачкам. У убитых самок 2 июля наседное пятно уже стало заростать и покрываться буроватым у основания пухом. В десятых числах июля около Екатерининского о-ва и у Оленьих о-вов видел в стаях вместе со старыми и молодых моевок, с черноватой полосой на задней стороне шеи. Вероятно это были годовалые птицы, так как едва ли в это время молодые сеголетки могли бы уже летать.

---

[1]) К сожалению, работа эта осталась мне неизвестной и я не знаю, в чем именно эти переходы обнаруживаются.

Размеры экземпляров коллекции:

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	(29) ad ♂ 2 июля 1923 г. Кольский залив .	442	320	132	32	37
2	(27) ad ♀ 2 июля 1923 г. i bid . . .	418	300	125	32	34
3	(28) ad ♀ 2 июля 1923 г. i bid . . .	403	310	131	32	34
4	(26) ad ♀ 2 июля 1923 г. i bid . . .	434	309	132	34	34

В начале июля чайки находились в состоянии сильной линьки. В это время идет смена второстепенных маховых, а также кроющих спины, перья которых были в трубочках.

Fam. Stercoraridae

Gen. Stercorarius

29. Stercorarius longicaudus Viell.

Длиннохвостый поморник довольно часто наблюдался нами, как в открытом море, так и в гавани. Нападает на моевок и крачек.

Размеры экземпляра коллекции в m. m.

		Длина	Длина крыла	Длина хвоста	Плюсна	В. клюв
1	(60) ad ♂ 9 июля 1923 г. Кольский залив близ оз. Зеленого coll. А. Федюшин . .	512	290	260	40	27

30. Stercorarius crepidatus J. Gm.

Не менее обыкновенен здесь и короткохвостый поморник, также вторгающийся в стаи моевок и грабящий их также беззастенчиво, как и предыдущий вид. В коллекции у меня имеются две птицы этого вида—одна старая самка светлого типа и полувзрослый самец весь темно окрашенный, с обношенными светловатыми вершинами кроющих спины и надхвостье, с грязно-серыми поперечными пестринами на брюшной стороне. Нижние кроющие хвоста с широкими светлыми поперечными полосами.

Размеры экземпляров коллекции в m. m.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	ad ♀ 9 июля 1923 г. Кольский залив близ о. Медвежьего coll. А. Федюшин . .	500	330	200	43	30
2	Semiad ♂ 9 июля 1923 г. Кольский залив близ о. Зеленого coll. А. Федюшин . .	460	322	177	43	32

Ordo Steganopodes

Fam. Phalacrocoracidae

Gen Phalacrocorax Briss.

31. Phalacrocorax carbo carbo (L).

В океанической части Кольского залива бакланы часто попадались на глаза. Что касается их базаров, то в самом заливе едва ли они остались где нибудь. Во всяком случае, указываемый Ф. Д. Плеске базар на Абрам пахте, где по его наблюдениям (1880 г.) бакланы были „особенно многочисленны“—в настоящее время не существует, так как появляющиеся иногда отдельные особи или пары бакланов,—здесь конечно, „базара“ не образуют. Как раз напротив Абрам пахты возник г. Мурманск, а в связи с открытием портов здесь и в Алесандровске усилившееся движение судов по Кольскому заливу—выгнало отсюда бакланов ближе к океану.. Пару этих птиц я постоянно наблюдал—в Пала-губе, но гнездились ли они здесь или только залетали для охоты —не знаю. Рыбаки мне передавали о большом бакланьем базаре в Лодейной губе. Кроме того, их базар был найден еще на Летинском мысу на крутой скале, обращенной к океану. 23 июля молодые бакланы еще сидели в гнездах. Добытый в это-же время старый самец находился в состоянии сильной линьки. Часть рулевых перьев только наполовину отросши.

Размеры экземпляров коллекции в м. м.

	Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв	
1. (78) ad. *m.* 23. июля 1923 г. Мыс Летинскій, Океан. часть Кольск. залива coll А. Федюшин.	864	350	160....	73	71	Хвост обтрепан

Ordo Colymbiformis

Fam. Colymdidae

Gen Colymbus

32. Colymbus adamsi D. R. Gray.

Белоклювая гагара у берегов Кольского залива летом появляется очень редко и то после продолжительных морянок, когда ветер упорно дует с океана подряд несколько суток. Я однажды ее наблюдал в Сайда-губе с острова Ягельного в маленькой бухте, куда она укрылась от волн. В точности определения у меня не осталось сомнения, так как наблюдал ее в бинокль на расстоянии не более ста шагов. Так как место дальше было открытое и подобраться к птице ближе было невозможно, то пришлось стрелять с указанного, дальнего расстояния. После выстрела гагара нырнула и ушла далеко от берега, где и скрылась среди волн. По наблюдениям д-ра Б. С. Вальха[1]) Colymbus adamsi часто бывает на пролете в средине Кольского полуострова.

[1]) Орнитологический Вестник 1916 г. кн. № 3 стр. 195,

33. Colymbus stellatus Pontopp.

Краснозобая гагара встречалась нами очень часто. Почти всякую экскурсию ее наблюдали как в самом заливе, так и в губах, чаще всего перелетающую через залив с громким криком, по которому ее обычно и замечали. В районе Средней губы, недалеко от берега на маленьком озере я встречал их в конце июля парами.

Ordo Alcae.

Gen. Fratercula Briss

34. Fratercula arctica arctica (L.).

За все лето этот вид был только однажды замечен в Кольском заливе проф. Б. С. Матвеевым с парохода во время его проезда из Мурманска на биологическую станцию. Повидимому, тупик для Кольского залива должен считаться очень редкой птицей, так как не только нам, но и другим наблюдателям, постоянно здесь живущим, он не попадался в это лето.

Gen. Uria Briss

35. Uria grylle grylle (L.).

Атлантический чистик в Кольском заливе, особенно в его океанической части одна из обыкновеннейших птиц. Мы их находили в большом числе около островов Зеленого, Медвежьего, затем не менее 10 видели в Пала-губе и несколько десятков в Сайда-губе.

Во время наших наблюдений встречали чистиков, главным образом, парами или-же целыми компаниями, когда они ловят рыбу, выстроившись в линию, постепенно подвигаясь к берегу. У самок, добытых 1-го и 7-го июля, наседное пятно было явственно заметно, т. к. представляло голое место.

Размеры добытых экземпляров в миллим:

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв
1	ad. *m*. 1 июля 1923 г. Пала-губа Кольский залив Coll. А. Федюшин	358	164	55	34	35
2	ad. *f*. 1 июля 1923 г. ibidem coll. А. Федюшин .	363	156	55	33	33
3	ad. *f*. 7 июля 1923 г. Кольский залив о. Зеленый coll. А. Федюшин	340	154	55	33	33

Ordo Anseres.

Fam. Anatidae

Subf. Fuligulinae. Gen. Fuligula

36. Fuligula glacialis L.

Морянка довольно часто встречалась как в самом Кольском заливе, так и в губах. В конце июня мы видели несколько стаек морянок в Средней губе, где и была одна добыта.

Размеры экземпляра коллекции в миллим.

	Длина	Крыло	Хвост	Плюсна.	В. клюв
1. ad. *m*. Fuligula glacialis L. 22 июня 1923. Средняя губа Кольский залив. Coll. А. Федюшин .	420	211	80..... (обтреп.)	35	27

Fam. Anseridae.

Gen. Somateria.

37. Somateria mollissima L.

Гага встречалась нами в Кольском заливе весьма часто. Особенно много я их наблюдал 7 июля в окрестностях острова Ягельного в Сайда-губе и в районе о-ва Медвежьего и Зеленого, где насчитал их не менее 100 штук. Гаги держались то парами, то стайками от 5 до 100 штук.

Стаи, при этом часто состояли почти из одних самок. Самцы попадались или в одиночку или же очень маленькими группами в 3—5 штук. Часто можно было слышать их оригинальный брачный зов.

Что касается виденных нами в июле огромных стад, состоящих исключительно из самок, то я вполне разделяю мнение В. А. Хлебникова, что эти стаи состояли из птиц, у которых гнезда были разорены, иначе трудно себе представить, чтобы в самый разгар гнездового периода такая масса самок болталась без дела по морю. Проф. Никольский находил свежие кладки яиц гага 12 июня (по стар. стилю) на Соловецких островах. Г. Ф. Гёбель находил ненасиженные яйца 6 июля [1]). Мною же на гнездовьи гага найдена 4 июля на Медвежьем острове, при чем самка вылетела из расселины шагов за 15 от меня, но в виду малодоступности места, гнезда здесь я не нашел. Затем 9 июля на о. Зеленом мною было поднята вторая самка, слетевшая в нескольких шагах от меня с гнезда. Гнездо помещалось на плоской скале, шагах в 30 от воды, около кустика травы. Диаметр гнезда внутри—около 5 вершков, а наружный до 8—10 вершков. Материалом для гнезда служили мох, гнилая трава, сухие веточки Empetrum nigrum, и только изнутри было, не очень обильно, выстлано пухом птицы. В гнезде помещались три, похожих по цвету на утиные, совершенно свежих яица. Второе гнездо гаги найдено мною 20 июля на острове Плоском в Сайд-губе; помещалось оно высоко над уровнем моря у нависшей скалы, на валу, сплошь заросшем березой и ивняком. Гнездо отлично было скрыто ветвями кустов и, если бы не вылетевшая с шумом оттуда самка, найти его было-бы невозможно. На этот раз гнездо устроено было в ямке в земле и внешней обкладки не имело. Оно представляло собою сплошной лоточек из гагачьего пуха, перемешанного с мусором. В гнезде находились 4 яйца, содержавшие уже вполне сформированных птенцов, покрытых длинным, волосовидным эмбриональным пухом, темного цвета, и с большими белыми яйцевыми бугорками на клювах. Все встречаемые нами самцы гаги отличались необыкновенной осторожностью, словно сознавая, что их белая предательская окраска верха отлично выдает их еще издали на темном фоне волн или скал. Самки же, серо окрашенные, наоборот, словно сознавая защитный свой цвет—подпускали лодку обыкновенно гораздо ближе, даже в открытом море.

Размеры яиц в миллим.:

I-ое гнездо

1) 78,5×52,9; 2) 78,6×52,7; 3) 77×52,1.

II-ое грездо

1) 77×52; 2) 76×53,3; 3) 77×53,5; 4) 75×52,5.

[1]) Г. Л. Граве (Орнит. Вестн. 1913 г. № 4, стр. 384) в своем отчете о поездке в Арханг. губ. указывает для Айновых о-в сроки вывода птенцов у гаг около 23 июня ст. ст., а в 1913 г.—1 июля ст. ст.

Размеры экземпляров коллекции.

		Длина	Крыло	Хвост	Плюсна	В. клюв	От ноздри
1	(47) ad. m 7 июля 1923 г. Сайда губа, Кольский залив coll. А Федюшин .	628	300	105	50	57	30
2	(30) ad. 5 июля 1923 г. О. Медвежий, Кольский залив coll. А. Федюшин .	620	275	103	52	50	29
3	(48) ad. f 8 июля 1923 г Сайда-губа, Кольский залив coll. А. Федюшин .	614	295	100	50	50	29
4	(59) ad. f 9 июля 1923 г. О. Зеленый, Кольский залив coll. А. Федюшин .	608	290	98	52	53	29

Литература.

1. **А. М. Никольский.** Орнитологические наблюдения на Белом море и Мурманском берегу летом 1880 г. Труды С.П.Б. О-ва Ест. XVI, вып. 1, стр. 337.
2. **Ф. Д. Плеске.** Критический обзор млекопитающих и птиц Кольского полуострова. Приложение к LYI тому записок И. Акад. Наук. С.П.Б. 1887.
3. **М. А. Мензбир.** Птицы России. т.т. I, II. Москва. 1895 г.
4. **Г. Ф. Гёбель.** Материалы по орнитологии Лапландии и Соловецких островов. Труды С.П.Б. О-ва Ест. т. XXXIII, в. 2.
5. **Его-же.** Наша северо-западная окраина—Лапландия. Русское Судоходство. Декабрь 1904 г. № 12.
6. **Мавродиади П. А.** Наблюдения над птицами, усоногими и грегаринами Мурманского моря. Извест. Варшавск. Ун-та 1911 г.
7. **E. Hartert.** Die Vogel der paläarktischen Fana. Berlin, 1903—1923.
8. **Smirnow, N.** Zur Ornis des Barentzmeeres. Ornitholog. Jahrbuch, 1902.
9. **П. П. Сушкин.** Птицы Средней Киргизской степи. Мат. к позн. флоры и фауны Р. И. вып. VIII—1908.
10. **K. Regel.** Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola Lapponia Varsugae. Memoires de la faculte des Sciences de l'universite de Lithuanie. 1922 г.
11. Наблюдение д-ра Вальх. Эксп. путеш., команд. и проч. Орнитол. Вестник 1916 г. № 3, стр. 195.
12. Отчет о поездке в Архангельскую губ. Г. Л. Граве. Орнитолог. Вестник 1913 г. № 4. стр. 384.
13. **А. В. Федюшин.** О расселении домашнего воробья. Записки Института Сельск. и Лесного Хозяйства. Минск. 1925 г.
14. **П. Ушаков.** Сезонные изменения на литорали Кольского залива. Труды Ленингр. О-ва Ест. т. LIV, вып. 1. Госизд. 1925 г.

А. В. Федюшин.

К биологии Tadorna rutila Pall.

Наблюдения, относящиеся к Tadorna rutila Pall, обнимают собою весенний период 1920 г., с последней трети апреля и по конец мая[1]) и происходили в юго-западной части Ачинского уезда, Енисейск. губ. в верховьях рек Черного и Белого Июсов. Первые особи красной утки, которых нам удалось встретить, во время специально предпринятой поездки в южную часть Ачинского уезда, были замечены верстах в ста к югу от города, в степной местности с многочисленными озерами и отдельными холмами, местами переходящими в цепи. По мере продвижения на юг от села Ужура холмистость сменяется горами, правда еще без значительных высот, но образующими иногда крутые склоны, обрывы и каменистые россыпи на вершинах, называемых здесь гольцами, так как они обычно свободны от леса и только редкая лиственница умела крепко укорениться на голых, растрескавшихся скалах.

Озера, окаймленные горами с каменистыми склонами, повидимому, характеризуют биологическую станцию красной утки, неправильно здесь называемой турпаном. Севернее села Ужура и озера Учум в Ачинском уезде красная утка положительно не встречается и уже под Ачинском большинство местных охотников вовсе не знакомы с ней, тем более что смешать ее с другим видом невозможно в виду характерной окраски, величины и голоса.

Таким образом, северной границей распространения Tadorna rutila Pall. в пределах Ачинского уезда надо считать широту озера Учум.

Проехав в одном направлении около 300 верст к отрогам Кузнецкого Алатау, красные утки были встречаемы исключительно на озерах или болотцах с проточинами и только один раз на небольшом протоке или рукаве реки, с непременным условием присутствия гор, если не вблизи, то где нибудь в окрестности. Повидимому, совершенно избегают быстро текучих вод, так, например, ни разу не удалось наблюдать их ни на Черном ни на Белом Июсах, речках чрезвычайно быстротекучих, хотя и окамленных значительными высотами (Белуха, с вечным снегом, верстах в двадцати от селения Чебаки). Красная утка сразу занимает места гнездовья после прилета и в продолжение брачного периода держится исключительно известных районов, определяемых иногда данным участком одного и того же озера или болотца, так что на одних озерах их можно постоянно наблюдать, а на рядом лежащих их может и не быть вовсе. Последнее обстоятельство, несомненно, бросается в глаза и им мы пользовались при добывании красной утки.

[1]) Все даты по новому стилю.

При первом знакомстве с красной уткой обращает на себя внимание их величина, медленный равномерный, не утиный, а скорее гусиный полет и поражает ухо чрезвычайно своеобразный низкий голос, удачно передаваемый проф. М. А. Мензбиром в „Птицах России" (т. I стр. 704) слогами: „анг, анг", звучащими протяжно и не торопливо. Все наблюдаемые особи красной утки встречались числом от одной (чаще всего парами, реже три) до 6-8 штук. Больших стаек не видели. В поведении их много сходства с гусями, а осторожностью, пожалуй, превосходят последних. В случае нахождения пары самец большей частью стоит особняком, вытянув шею и зорко наблюдает кругом. Под'ехать на лошади ближе 150—200 шагов никогда не удавалось, при этом самец всегда издавал тревожное предупреждение, после чего самка тоже настораживалась. В случае продолжения об'езда, птицы делают несколько шагов и поднимаются, обязательно прокричав несколько раз.

Потревоженные красные утки улетают иногда очень далеко, а если есть вблизи подходящее, избранное ими уже раньше, знакомое место, то садятся опять, но предварительно описав несколько кругов над этим местом, как бы с целью убедиться, что им ничто не угрожает.

Эта природная осторожность быстро увеличивается в случае настойчивого преследования и, будучи раз, другой потревожены, перемещаются далеко, иногда за несколько верст. Днем красные утки, повидимому, избегают открытых озер и чаще встречались на болотах, иногда весьма маленьких или просто даже ключах, но с наступлением вечерней зари перемещаются на озера, придерживаясь все-таки избранных участков озера. Здесь они держатся всю ночь и с рассветом опять отправляются в степь, выискивая подходящие болотца. Первого самца этой утки нам удалось добыть 16 мая на Малом Божьем Озере, Кизильской волости, Ачинск. у., при помощи местного охотника инородца, ночью пробравшегося в прошлогодние камыши на берегу озера. Озеро было покрыто все водою, хотя на дне всюду лежал лед.

В желудке и кишках добытого экземпляра находились нитчатые зеленые водоросли и много кварцевых зерен. Другой, добытый через пять дней после этого в окрестностях улуса Ошколь, экземпляр оказался самкой, выбитой из пары, плававшей на проточине, заросшей с одной стороны кустарником, что дало возможность подползти на выстрел. После выстрела обе птицы поднялись, но, отлетев некоторое расстояние, самка, оказавшаяся раненой, опустилась на сухое место. Самец, сделав один или два круга, сел тоже неподалеку. При приближении нашем, самец поднялся раньше, не подпустив на выстрел, а раненая самка поднялась лететь шагов за 80 и, после двух выстрелов, упала с переломленным крылом. Во время пути она ухитрилась выскользнуть из тарантаса и, низко пригнувшись к земле, вытянув шею, быстро стала убегать, пока, наконец, не спряталась с замечательной ловкостью в сухой траве. В кишках и мускулистом желудке оказалась тоже тина из нитчатых водорослей и кварцевые зерна. Испражнения были совершенно зелены и очень пачкали перья. Доставленные нами еще два самца из того же района содержали в кишечнике такую же самую зеленую тину. Очевидно этот род тины составляет в раннюю весну преимущественную их пищу. Никаких остатков животных в желудках найдено не было. Судя по первым наблюдавшимся особям

Tadorna rutila, когда еще все озера были покрыты толстым льдом и только где-нигде образовались закраины, птица эта является одним из самых первых вестников весны в южной Сибири. По словам инородцев, „турпаны" прилетают иногда еще гораздо раньше, в первой половине апреля, когда зима буквально царит везде и тогда их можно наблюдать по ключам и незамерзающим проточинам, болотцам и даже на дорогах, покрытых навозом.

Что касается мест гнездования красной утки, то, по сообщениям иногородцев, она выбирает каменистые расселины, иногда довольно высоко расположенные над остальной поверхностью земли, утесы, а также не избегает случаев гнездиться на деревьях, чаще всего устраивая гнездо в обнаженных корнях вывороченных бурей деревьев.

Замечательно, что по наблюдениям А. Ф. Котса, приводимым П. П. Сушкиным в своей работе „Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли" (стр. 65) в том же Ачинском уезде, но восточнее, в местности более лесистой красная утка, повидимому, вполне приспособилась к тайге и стала „наполовину древесной птицей", гнездящейся исключительно в дуплах деревьев; мало того, самец избирает отдельные высокие деревья в качестве наблюдательных пунктов, обнаруживая этим самым сходство в повадках с некоторыми хищниками. С другой стороны в местностях чисто степных, как, например, в Киргизском крае по наблюдениям Н. А. Зарудного и П. П. Сушкина[1]) характер ее гнездовых станций определяется так: „холмистая местность вблизи рек и озер, с солонцеватыми местами по соседству"; к этому П. П. Сушкин добавляет, что красная утка решительно избегает густо заросших вод и, поэтому, весьма охотно держится на соленых или солоноватых озерах, так как они всегда представляют значительные площади открытой воды. Вместе с тем, соленость воды далеко не составляет для красной утки необходимого условия; и в Киргизкой степи, и позднее в Северной Монголии я встречал красную утку массами у озер с прекрасной водой, лишь бы были по близости солонцовые площади и холмы или утесы".

У М. А. Мензбира[2]) мы находим указания на гнездование этого вида иногда в норах и во всяком случае на земле. Иногда красная утка устраивает гнездо в обрывистых берегах, вырывая глубокую нору для этого. Так, В. Н. Бостанжогло, в работе своей „Орнитологическая фауна Арало-Каспийских степей"[3]), описывая эту утку, говорит, что в дельте Волги она „постоянно наблюдается около излюбленных мест ее гнездования—крутых глиняных яров, где во множестве виднеются входные отверстия утиных гнезд. Попытка моя добраться до одного из них—не увенчалась успехом, несмотря на то, что я раскопал яму на протяжении двух сажен".

Таким образом, как видно из вышеприведенного сравнения разнородных мест гнездования красной утки, этот вид обнаруживает крайнюю эластичность привычек, благодаря чему легко приноравливается и к разным условиям жизни в различных, до противоположности, биологических станциях: в степи и тайге, на равнинах и скалистых местностях.

---

[1]) Птицы Средней Киргизской степи. 1908 Москва Мат. к познанию фауны и флоры Р. И отд зоологический, вып. VIII, стр 336.

[2]) Птицы России т. I стр. 704.

[3]) Материалы к познанию фауны и флоры Российской Империи „Отд. Зоологический вып. XI Москва 1911 г.



Относительно сроков кладки яиц началом таковой надо считать вторую половину апреля и началом мая, так как в это время и позже идет спариванье. Самих кладок найти не удалось, равно как произвести дальнейшие наблюдения над выводом птенцов.

Размеры добытых птиц:

		Длина	Крыло	Хвост	АЧИНСК. УЕЗД
1	m[1]	24 д.	14,2 д.	5,6 д.	16 мая 1920 Малое Божье Озеро.
2		22,5	13,5	5,3	21 мая 1920 улус Ошколь.
3	m	23,8	13,9	5,5	20-25 мая 1920 г. д. Подкамень.
4	m	24,4	14,5	5,8	

г. Минск,
11 января 1923 г.

---

[1]) Вследствие того, что в типографии условные обозначения, принятые в зоологии для самца и самки, отсутствуют, значение самца обозначено буквой *m*, а самки *f*.

Н. Збитковский.

Список растений, собранных в окрестностях фермы „Боровые“ Волынецкого района, Полоцкого округа.

Приводимый ниже список растений, собранных в окрестностях фермы Боровые Волынецкого округа, Полоцкого района, есть результат обработки части моих сборов в 1909 году во время летних каникул. В список вошли также немногие растения, собранные в 1911 году во время кратковременного пребывания моего в г. Витебске. Определенная часть этих материалов хранится в гербарии ботанического кабинета Варшавского университета, остальная часть, оставшаяся в Боровых, к сожалению, погибла. Настоящий список не претендует на исчерпывающую полноту, однако он, представляя перечень растений, встречающихся в местности, не подвергавшейся изучению, полагаю, не лишен значения, как материал для флористического изучения Белоруссии.

Ферма Боровые находится в 5 верстах от станции Борковичи б, Р.-О. ж. д. и в 2 верстах в сторону от дороги, ведущей к г. Дисна. Виленской губернии. Название этого пункта, а также остатки огромных сосновых пней на распаханных участках говорят о том, что на этом месте был сосновый бор. Остатки этого бора, в значительной мере вырубленного и замещенного смешанными лесами и мшистыми заболоченными лугами, поросшими кустарниками, встречаются, главным образом, по песчаным местам, входящим в состав Дзерновичской лесной дачи в виде чистого соснового бора, а также и сосны с подлеском из ели.

Всего определенных видов 415. В это число включены и культурные растения. Некоторые из них, встречая подходящие условия для своего распространения, довольно успешно растут и вне культуры.

I. Pterydophyta.

Сем. Polypodiaceae.

1. Aspidium cristatum Sw. W. 20 июля 1909 г. Боровые, сырые луга, обыкновенно.
2. Athyrium raethicum L. 20 июля 1909 г. Боровые.
3. Athyrium filix femina Roth. 15 июля 1909 Боровые.
4. Pteris aquilina L. 20 июля 1909 г. Боровые, казенный лес, местами сплошными зарослями.

Сем. Equisetaceae.

5. Equisetum palustre L. 25 июня 1909 г. Боровые.
6. Equisetum silvaticum L. 25 июля 1909 г. Боровые.

Сем. Lycopodiaceae.

7. Lycopodium clavatum L. 15 июля 1909 г. Боровые, казенный лес по мховому покрову.
8. Lycopodium annotinum L. 15 июля 1909 г. Боровые, казенный лес.
9. Lycopodium Selago L. 15 июля 1909 г. Боровые, казенный лес.

II. Gymnospermae.

Сем. Pinaceae.

10. Pinus silvestris L. 20 июня 1909 г. Боровые, образует боры на песчаных почвах.
11. Larix Europaea DC. 15 июня 1909 г. Витебский городской сад, разводимое.
12. Picea excelsa Link. 15 июня 1909 г. Боровые, казенный лес. Широко распространенное дерево—вытесняющее сосну.
13. Iuniperus communis L. 15 июля 1909 г. Боровые, по опушкам.

II. Angiospermae.

1. Monocotyledones

Сем. Thyphaceae.

14. Thypha latifolia L. 20 июля 1909 г. Боровые—водотечи по дороге в Рожевещину, и берега Освейского озера.

Сем. Sparganiaceae.

15. Sparganium simplex Huds. 20 июля 1909 г. Боровые, водотечь около корчей.

Сем. Potamogetonaceae.

16. Potamogeton natans L. 20 июля 1909 г. Борковичи в заводях реки Дриссы—и Освейское озеро на мелких берегах.
17. Potamogeton perfoliatus L. 20 июля 1909 г. Боровые в пруде, Освейское озеро—часто.
18. Potamogeton pectinatus L. 20 июля 1909 Борковичи в заводях реки Дриссы—не редко.

Сем. Iuncaginaceae.

19. Triglochin palustris L. 20 июня 1909 г. Боровые, луг окр. границы имения Риттера.

Сем. Alismataceae.

20. Alisma plantago L. 15 июля 1909 г. Боровые, по лужам лесных дорог—канавам—часто.
21. Sagittaria sagittaefolia L. 5 июля 1909 г. Берега Освейского озера, часто и обильно.

Сем. Hydrocharitaceae.

22. Stratiotes aloides L. 10 июня 1909 г. Плавающее в водах озер Дрисcенского уезда и в заводях реки Дриссы.

Сем. Gramineae.

23. Panicum crus galli L. 20 июля 1909 г. Боровые—сорное на огородах—часто.

24. Setaria viridis L. 16 августа 1909 г. Боровые, по огородам—сорное.
25. Anthoxanthum odoratum L. 15 июля 1909 г. Боровые, по лугам—рассеянно—довольно часто.
26. Phleum pratense L. 15 июля 1909 г. Боровые, часто—по осушенным лугам.
27. Alopecurus geniculatus L. 11 июля 1909 г. Боровые и около Боркович.
28. Calamagrostis epigeios Roth. 20 июля 1909 г. Боровые на болотистых участках сплошными зарослями.
29. Apera spica venti P. B. 20 июля 1909 г. Боровые—луга—очень часто сплошными дерновинами.
30. Nardus stricta L. 20 июля 1909 г. Боровые—луга—очень часто, дает сено очень плохого качества.
31. Avena sativa L. 30 июля 1909 г. Боровые, посевное.
32. Arundo phragmites L. 20 июля 1909 г. Боровые, около вод, часто.
33. Molinia coerulea L. Moench 20 июля 1909 г. Боровые, луга—обыкновенно.
34. Koeleria glauca D. C. 10 июня 1909 г. Боровые, луга и около Боркович.
35. Melica nutans L. 20 июля 1909 Боровые, луга—не часто.
36. Briza media L. 15 июля 1909 г. Боровые, луга—часто.
37. Dactylis glomerata L. 20 1909 г. Боровые, Борковичи, луга и около усадеб—часто.
38. Cynosurus cristatus L. 25 июля 1909 г. Боровые, клеверное поле.
39. Poa annua L. 2 июля 1909 г. Боровые, по лугам и по дорогам—обыкновенное.
40. Poa pratensis L. 20 июля 1909 г. Боровые, Борковичи.
41. Glyceria fluitans R. Br. 20 июля 1909 г. Боровые, заболоченные луга—обычно.
42. Festuca elatior L. 15 июля 1909 г. Боровые, луг—изредка.
43. Bromus secalinus L. 11 июня 1909 г. Боровые. Среди посевов, сорное.
44. Brachypodium pinnatum P. B. 28 июля 1909 г. Боровые, луга—изредка.
45. Lolium temulentum L. 20 июля 1909 г. Боровые, клеверное поле.
46. Secale cereale L. 10 июня 1909 г. Боровые, посевное, озимые и яровые.
47. Triticum repens L. 20 июля 1909 г. Боровые, сорное по полям. Обильно. Лек.
48. Hordeum hexastichum L. 20 июля 1909 г. Боровые, посевное.

Сем. Cyperaceae.

49. Eriophorum angustifolium Roth. 10 июля 1909 г. Боровые, мокрые луга с торфяной почвой.
50. Eriophorum vaginatum L. 15 июля 1909 г. Боровые, торфяной болотистый луг.
51. Carex flava L. 15 июля 1909 г. Боровые, среди редкого ельника около Гронщины.
52. Carex loliacea L. 15 июля 1909 г. Боровые, тоже.
53. Carex vulgaris Fr. 12 июля 1909 г. Боровые, луга.
54. Carex canescens L. 12 июля 1909 г. Боровые, луга, около корчей.
55. Carex vulpina L. 4 июля 1909 г. Боровые.
56. Carex digitata L. 10 июля 1909 г. Боровые в осиннике.

57. Carex vesicaria L. 2 июля 1909 г. Боровые, обычное.
58. Carex muricata L. 10 июля 1909 г. Боровые, среди кустарников.
59. Carex elongata L. 13 июня 1913 г. Боровые, луг около Лысова.
60. Carex leporina L. 4 июля 1912 г. Боровые, луга.
61. Carex caespitosa L. 15 июня 1909 г. Боровые, луг.
62. Carex ericetorum Rolisch. 18 мая 1909 г. Боровые, песчаные боровины.
63. Carex dioica L. 6 июля 1909 г. Боровые, торфяник.
64. Carex paradoxa Willd. 6 июля 1909 г. Боровые, торфяник.
65. Carex praecox Schreb. 18 июля 1909 г. Боровые, луга.
66. Scirpus lacustris L. 15 июля 1909 г. Боровые у пруда, Освейское озеро—часто.
67. Scirpus silvaticus L. 20 июня 1909 г. Боровые, по перелескам—часто.
68. Scirpus acicularis L. 10 июня 1909 г. Боровые, по песчаным берегам Освейского озера.
69. Heleocharis palustris (L) R. Br. 15 июля 1909 г. Боровые, сырые места в оврагах—часто.

Сем. Araceae.

70. Calla palustris L. 10 июня 1909 г. Боровые у канав—не часто.
71. Acorus calamus L. 23 июля 1909 г. Освейское озеро у берегов—сплошными зарослями. Лек.

Сем. Lemnaceae.

72. Lemna minor L. 20 июня 1909 г. Боровые, по канавам, прудам, Освейское озеро—обильно.
73. Lemna polyrrhiza L. 20 июня 1909 г. Боровые, Освейское озеро.

Сем. Iuncaceae.

74. Iuncus conglomeratus L. 10 июля 1909 г. Боровые—песчаные сырые места.
75. Iuncus effusus L. 20 июля 1909 г. Боровые, около леса.
76. Iuncus compressus L. 5 июля 1909 г. Боровые, сырые места.
77. Iuncus lamprocarpus Ehrb. 4 июля 1909 г. Борковичи, сырые луга.
78. Iuncus buffonius L. 16 июля 1909 г. Боровые, болотистые луга и по берегам Освейского озера.
79. Iuncus filiformis L. 28 июля 1909 г. Боровые, по болотам.
80. Luzula pilosa Willd. 5 июня 1909 г. Боровые, среди кустарников на болотистых лугах.
81. Iuncus campestris D. C. 15 июня 1909 г. Боровые, тоже.

Сем. Liliaceae.

82. Allium schoenoprasum L. 10 июля 1909 г. Боровые, около Прудинок на влажном лугу—часто.
83. Maianthemum bifolium D. C. 28 августа 1909 г. Витебск, Духовской ров, 19 июня 1913 г. Боровые в сосновом бору—часто.
84. Paris quadrifolia L. 10 мая 1913 г. Боровые, казенный лес, единично в осиннике.
85. Convallaria maialis L. 20 июня 1909 г. Боровые, казенный лес—часто. Лек.

Сем. Iridaceae.

86. Iris pseudacorus L. 10 июня 1909 г. Старое Село, в пруду.
87. Gladiolus imbricatus L. 28 июня 1909 г. Боровые, луг ок. Микульского—и около Корчей—часто.

Сем. Orchidaceae.

88. Orchis latifolia L. 20 июня 1909 г. Боровые, сырые луга, рассеянно—часто. Лек.
89. Orchis maculata L. 25 июня 1909 г. Боровые, кочковатые луга. Лек.
90. Orchis incarnata L. 10 июня 1909 г. Боровые по влажным местам—часто. Лек.
91. Gymnadenia conopea R. Br. 20 июня 1909 г. Боровые. Лек. Около Боркович, редко.
92. Plathanthera bifolia (L) Rich. 12 июля 1909 г. Боровые, луга, единично. довольно часто. Лек.
93. Epipactis palustris (L) Crantz. 20 июля 1909 г. Боровые, по лугам—часто. Лек.
94. Listera ovata R. Br. 10 июня 1909 г. Боровые, у края болотца около казенного леса.
95. Goodiera repens (L) R. Br. Боровые, в казенном лесу—изредка.

2. Dicotyledones.

a) Archychlamydeae.

Сем. Salicaceae.

96. Populus tremula L. 10 июня 1909 г. Боровые—рощи, на вырубках обычное.
97. Populus pyramidalis Roz. 10 июня 1909 г. Освей—разводимое.
98. Populus balsamifera L. 10 июня 1909 г. Освей—разводимое. Лек.
99. Populus nigra L. 10 1909 г. Освей-разводимое.
100. Salix cinerea L. 20 июля 1909 г. Боровые, на лугах.
101. Salix pentandra L. 10 мая 1909 г. Боровые, по сырым лугам.
102. Salix fragilis L. 10 июня 1909 г. Боровые—часто.
103. Salix myrtilloides L. 15 июня 1909 г. Боровые по лесным полянам.

Сем. Betulaceae.

104. Coryllus Avellana L. 4 июля 1912 г. с плодами. Боровые, в казенном лесу—часто и по лугам.
105. Alnus incana Willd. 10 августа 1912 г. Боровые, Освей—обычно образует ольшатники—и по мокрым местам.
106. Alnus glutinosa (L) Gaerth 4 июля 1912 г. Боровые, около пруда—часто.
107. Betula pubescens Ehrb. 18 июня 1909 г. Боровые.
108. Betula verrucosa Ehrb. 12 июня 1909 г. Боровые, по большаку.
109. Betula nana 10 мая 1909 г. Боровые, казенный лес, торфяное болото.

Сем. Fagaceae.

110. Quercus pedunculata Ehrb. 20 июля 1909 г. Боровые в подлеске, Освей—в 8 верстах от него дубовый лес. В р. Дриссе—находят стволы дуба. Лек.

Сем. Moraceae.

111. Humulus lupulus L. 25 августа 1909 г. Борковичи среди кустарников. 28 июня 1912 г. Витебск, Духовской ров. Лек.
112. Cannabis sativa L. 12 июля 1912 г. Боровые, посевное.

Сем. Urticaceae.

113. Urtica dioica L. 9 августа 1909 г. Боровые, сорное. Лек.
114. Urtica urens L. 9 августа 1909 г. Боровые, по огородах и пустырям.

Сем. Polygonaceae.

115. Rumex aqnaticus L. 15 июля 1909 г. Боровые, по сырым местам единично—часто.
116. Rumex confertus Willd. 20 июля 1909 г. Боровые, по лугам, изредка.
117. Rumex crispus L. 15 июля 1909 г. Боровые, водотечи по границе с корчами.
118. Rumex hydrolapathum Huds 25 августа 1909 г. Борковичи, у затонов р. Дриссы.
119. Rumex Acetosella L. 30 июля 1909 г. Боровые, по дороге в казенный лес и по лугам—часто.
120. Rumex Acetosa L. 15 июля 1909 г. Боровые, на лугах, обычное.
121. Polygonum amphibium L. 12 июня 1909 г. Борковичи, заводи р. Дриссы.
122. Polygonum Hydropiper L. 12 августа 1909 г. Боровые по канавам и сырым местам обычное. Лек.
123. Polygonum aviculare L 19 июля 1909 г.Боровые,по дорогам,обычное.
124. Polygonum convolvulus L. 26 июля 1909 г. Боровые, сорное в посевах.
125. Polygonum Fagopyrum L. 20 июля Боровые, разводимое.
126. Polygonum Bistorta L. 10 августа 1913 г. Освей—по канавам часто. Лек.

Сем. Chenopodiaceae.

127. Chenopodium album L. 10 августа 1909 г. Боровые, по огородам, сорное.
128. Chenopodium bonus Henricus L. 20 июля 1909 г. Боровые, в саду, редко.

Сем. Amaranthaceae.

129. Amaranthus retroflexus L. 20 июня 1909 г. Боровые, на посевах—сорное не часто.

Сем. Caryophyllaceae.

130. Stellaria media (L.) Cyrill. 15 июня 1909 г. Боровые, на огородах, обычно. Сорное.
131. Stellaria graminea L. 15 июля 1909 г. Боровые, в казенном лесу, при дорогах—часто.
132. Stellaria nemorum L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров 7 мая 1913 г. Боровые, казенный лес в осиннике.
133. Stellaria holostea L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров 13 мая 1913 г. Боровые, около корчей, местами часто.
134. Cerastium caespitosum Gilb. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров, 10 июля 1909 г. Боровые.
135. Cerastium semidecandrum L. 4 июля 1912 г. На границе Боровых в им. Риттера—и около корчей—редко.
136. Malachium aquaticum Fr. 20 июля 1909 г. Освей парк, у пруда.
137. Sagina nodosa L. 4 июля 1912 г. Боровые, луга ок. Рожевщины, Корчей и Риттера.
138. Arenaria serfyllifolia L. 20 июня 1911 г. Витебск, Духовской ров.
139. Moerhingia trinervia L. 20 июня 1909 г. Боровые, на огородах, сорное.
140. Spergula arvensis L. 15 июля 1909 г. Боровые, на песчаных полях, сорное, обильно.
141. Agrostemma Gittago L. 5 июля 1909 г. Боровые, ржаное поле. Сорное.

142. Silene inflata L. 20 июля 1909 г. Боровые, около дорог и по лугам, не часто.
143. Silene nutans L. 20 июня 1913 г. Освей, среди кустарников.
144. Lychnis viscaria L. 10 июля 1909 г. Боровые, на лугах, часто—28 мая Витебск, Духовской ров.
145. Melandryum pratense Rohl. 5 июля 1909 г. Боровые, не часто.
146. Dianthus deltoides L. 1 августа 1912 г. Боровые, песчаный пустырь.
147. Saponaria officinalis L. 28 июня 1912 г. Луг около корчей—редко. Витебск, Успенская гора. Лек.

Сем. Paronychiaceae.

148. Scleranthus perennis L. 15 июля 1909 г. Боровые, по жниввю, массами.
149. Scleranthus annuus L. 15 июля 1909 г. Боровые, часто.
150. Herniaria glabra L. 20 августа 1909 г. Боровые, на песчаных почвах, сплошными коврами. Лек.

Сем. Nymphaeaceae.

151. Nymphaea alba L. 25 июля 1909 г. Освейское озеро.
152. Nuphar luteum Sm. июля 1909 г. Освейское озеро и по заводям р. Дриссы.

Сем. Ceratophyllaceae.

153. Ceratophyllum demersum L. июля 1909 г. обыкновен.—в заводях р. Дриссы.

Сем. Ranunculaceae.

154. Caltha palustris L. 12 мая 1909 г. Боровые, на мокрых местах—обычно.
155. Delphinium consolida L. 20 июля 1911 г. окрестность села Церковно, обычное.
156. Anemone hepatica L. 3 июля 1909 г. Без цветов и плодов. Казенный лес, осинник, Боровые.
157. Anemone ranunculoides L. 18 апреля 1913 г. М-ко Волынцы, 10 мая 1913 г. Боровые—по лесным лугам, массами.
158. Anemone nemorosa L. 20 апреля 1913 г. Боровые, на лужайках. обильно и в цветах.
159. Anemone Pulsatilla L. 8 мая 1913 г. ст. Адамово, по жел. дор. откосам—в цвету. 9 апреля 1913 г. по песчаным буграм. Лек.
160. Ranunculus auricomus L. V. cassubicus L. 20 мая 1913 г. Боровые, казенный лес на лужайках.
161. Ranunculus Ficaria L. 2 июня 1912 г. Старое Село, изредка.
162. „ acer L. 20 июля 1909 г. Боровые, по лугам, очень часто.
163. „ repens L. 15 августа 1912 г. Витебск, Духовской ров, июля 1909 г. Боровые, водотечь около Гронщины.
164. Ranunculus lyngua L. июля 1909 г. Боровые, по лугам.
165. „ flammula L. 12 июля 1909 г. Луг за Гронщиной—Боровые—часто.
166. Ranuculus polyanthemos L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
167. Thalictrum aquilaegifolium L. 18 июля 1909 г. Заливной луг у р. Дриссы, около села Борковичи, единично.

Сем. Berberidaceae.

168. Berberis vulgaris L. 18 июля 1909 г. Борковичи—разводимое изредка в садах.

Сем. Papaveraceae.

169. Chelidonium maius L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров, Освей, по садам, часто. Лек.
170. Papaver somniferum L. 25 июня 1909 г. Боровые, посевное, растет самосевом на огородах.

Сем. Cruciferae.

171. Lepidium ruderale L. 18 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров и берег Западной Двины.
172. Thlaspi arvensis L. 10 июля 1909 г. Боровые, сорное, на полях.
173 Sisymbryum officinale (L) Seop. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров. Лек.
174. Sisymbryum sophia L. 12 июня 1909 г. Боровые, сорное, на огородах.
175. Nasturcium palustre D. C. 20 июля 1909 г. Боровые, сырой луг на границе с Корчами.
176. Nasturcium silvestre (L) R. Br. 12 июля 1909 г. Боровые, в канавах
177. „ armoracia Fr. 20 июля 1909 г. Боровые, на огородах.
178. Capsella bursa pastoris Moench. 17 июля 1909 г. Боровые, вокруг усадьбы при дорогах. Обычное.
179. Draba verna L. 20 апреля 1909 г. Боровые, на солнечных местах, 9 мая 1913 г. около ст. Адамово на склонах южных.
180. Stenogramma thalianum L. Celar. 19 апреля 1913 г. Окрестность ст. Адамово, по жел. дор., откосам.
181. Erysimum cheiranthoides L. 12 июля 1909 г. Боровые, по дороге и на пустырях.
182. Berteroa incana D. C. 21 июня 1909 г. Боровые, по дороге—и по пустырям местами.

Сем. Crassulaceae.

183. Sedum acre L. 16 июня 1909 г. Боровые, по песчаным гребням—часто.
184. Sempervivum hirtum L. 18 июня 1909 г. Боровые, на кладбище.

Сем. Saxifragaceae.

185. Saxifraga Hirculus L. 30 июля 1909 г. Боровые, торфяные места в казенном лесу.
186. Chrysosplenium alternifolium L. 28 мая 1913 г. Витебск, Духовской ров. 12 мая 1913 г. Боровые, в осиннике.
187. Parnassia palustris L. 5 июля 1909 г. Боровые, на торфян. Часто
188. Ribes grossularia L. 5 июля 1909 г. Боровые, в саду—разводимое.

Сем. Rosaceae.

189. Spiraea filipendula L. 20 июля 1909 г. Боровые, по лугам, довольно часто. Борковичи—по лугам.
190. Spiraea salicifolia L. 20 июля 1909 г. Боровые, в саду.
191. Spiraea Ulmaria Maxim. 10 июня 1909 г. Боровые, по сырым лугам—обычно.
192. Pirus communis L. Боровые, разводится, встречается изредка, одичалое.
193. Pirus Malus L. Боровые, разводится; изредка встречается дико в лесах.
194. Pirus Aucuparia (L.) Gärtn. Боровые.

195. Rubus idaeus L. 28 мая 1913 г. Витебск, Духовской ров. 15 июня 1909 г. Боровые, на вырубках, среди пней и валежника сплошными зарослями.
196. Rubus Suberectus Anders. 28 июля 1909 г. Боровые, по лугам.
197. „ Saxatilis L. 25 июня 1909 г. Боровые, повсюду в лесу.
198. „ Caesius L. 30 июля 1909 г. Боровые, в казенном лесу. Обыкновенно.
199. Fragaria vesca L. 2 июля 1909 г. Боровые, по вырубкам и в редком лесу, обильно. 28 мая 1913 г. Витебск, Духовской ров.
200. Fragaria elatior Ehrb. 15 июня 1909 г. Боровые, по окраине казенного леса.
201. Potentilla anserina L. 15 июля 1909 г. Боровые, всюду по лугам. 28 мая 1913 г. Витебск, Духовской ров по глинистым склонам.
202. Potentilla argentea L. v. tenuifolia lord. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
203. Potentilla arenaria L. 25 октября 1911 г. Витебск, Духовской ров, по склонам.
204. Potentilla, Norvegica Kaufm. 10 июня 1911 г. Витебск, Духовской ров—изредка.
205. Potentilla erecta L. (P. Tormentilla Scop.) 20 июля 1909 г. Боровые часто по песчаным местам.
206. Potentilla palustris Scop. 20 июня 1909 г. Боровые.
207. Geum rivale 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров. 20 июня 1910 г. Боровые.
208. Geum urbanum L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров. 20 мая 1909 г. Боровые, около хут. Микульского. Лек.
209. Geum aleppicum jaq. 20 июля 1909 г. Боровые,
210. Alchemilla hybrida L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
211. „ vulgaris L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров, Боровые, луга.
212. Rosa tomentosa Smith августа 1912 г. Боровые, в саду.
213. Filipendula Ulmaria (L.) Maxim 20 июля 1909 г. Боровые. Борковичи по сырым лугам—обычное. Лек.
214. Prunus Padus L. 20 июня 1909 г. Боровые, в лесу—с плодами—довольно часто.
215. Prunus domestica. L. 20 июня 1909. Боровые в саду.
216. Prunus cerasus L. 20 июня 1909 г. Боровые, разводимое.
217. Comarum palustre L. 20 июня 1909 г. Боровые, по канавам—у вод—часто.

Сем. Leguminosae.

218. Medicago lupulina L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров. 10 июня 1909 г. Борковичи, у станции.
219. Trifolium agrarium L. 27 июля 1909 г. Боровые, паровые поля, очень часто.
220. Trifolium arvense L. 5 августа 1909 г. Боровые, по паровым полям. Обычно.
221. Trifolium medium L. 20 июля 1909 г. Боровые, посевное.
222. „ pratense L. 20 июля 1909 г. Боровые.
223. „ repens L. 20 июля 1909 г. Боровые. 28 июля 1909 г. Витебск, Духовской ров.
224. Anthyllus vulneraria L. 2 июля 1909 г. Боровые, по супесчаным полям, изредка.

225. Ornithopus perpusillus L. 20 июля 1909 г. Боровые, по ржаному полю—часто.
226. Vicia cracca Turn. 14 июля 1909 г. Боровые, среди посевов, сорное.
227. „ sativa L. 15 июля 1909 г. Боровые, посевное.
228. „ sepium L. 20 июля 1909 г. Боровые, часто.
229. Caragana arborescens L. 20 июля 1909 г. Борковичи, живые изгороди.
230. Lotus corniculatus L. 19 июня 1909 г. Боровые, по большаку.

Сем. Geraniaceae.

231. Geranium palustre L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров—в цвету. 19 мая 1909 г. Боровые, около бони.
232. Geranium pusillum L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров, Боровые, редко.
233. Geranium pratense L. 20 июля 1909 г. Боровые, около Рожевщины у изгородей.
234. Geranium, Robertianum L. 26 июня 1909 г. Боровые.
235. Erodium cicutarium L' Herit. 15 июля 1909 г. Боровые, на полях.

Сем. Oxalidaceae.

236. Oxalis acetosella L. 6 июля 1909 г. Боровые, в еловом лесу—обильно.—Употребляется в пищу как щавель.

Сем. Linaceae.

237. Linum usilatissimum L. 18 июня 1909 г. Боровые.
238. Radiola linoides Gmel 15 августа 1909 г. Боровые, на полях, изредка.

Сем. Polygalaceae.

239. Polygala comosa Schk. июль 1909 г. Боровые, луг, около усадьбы—часто.
240. Polygala vulgaris L. 1 июля 1909 г. Боровые, по лугам.
241. „ amara L июль 1909 г. Боровые, по лугам, изредка. Лек.

Сем Euphorbiaceae.

242. Euphorbia esula L. 19 июня 1909 г. Боровые, на полях, сорное.
243. „ virgata L. 19 июня 1909 г. Боровые, там же.

Сем. Celastraceae.

244. Evonymus verrucosus Scop. 10 июля 1909 г. Боровые, в глубине казенного леса—изредка.

Сем. Aceraceae.

245. Acer platanoides L. 20 июня 1909 г. Боровые, казенный лес. Освей—парк.

Сем. Balsaminaceae.

246. Impatiens noli tangere L. 10 июля 1909 г. Боровые, в роще в окр. Варши—группами—изредка.

Сем. Tiliaceae.

247. Tilia parvifolia Ehrb. 2 июня 1909 г. Боровые, изредка в лесу. Лек.

Сем. Rhamnaceae.

248. Rhamnus frangula L. 21 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров, 26 мая 1909 г. Боровые, обильно. Лек.

Сем. Malvaceae.

249. Malva rotundifolia L. 18 июля 1909 г. Боровые, около жилья.
250. „ neglecta L. июня 1909 г. Борковичи, изредка.

Сем. Gutti perae.

251. Hypericum quadranqulum L. 5 июля 1909 г. Боровые, луга среди кустарников.
252. Hypericum perforatum L. 15 июля 1909 г. Боровые, тоже.

Сем. Violaceae.

253. Viola arenaria D. C. 15 июля 1909 г. Боровые.
254. „ tricolor L. 28 июля 1911 г. Витебск, Духовской ров. Лек.
255. „ mirabilis L. 5 мая 1909 г. Боровые, лиственный лес.
256. „ epipsila Ldb. 16 июня 1909 г. Боровые.
257. „ canina Rchb. 10 июня 1909 г. Боровые, среди кустарников.

Сем. Lythraceae.

258. Lythrum salicaria L. 28 июля 1909 г. Боровые, по сырым лугам, всюду.

Сем. Onagraceae.

259. Oenothera biennis L. 5 июля 1909 г. Боровые, по пустырям, изредка.
260. Epilobium augustifolium L. 20 июля 1909 г. Боровые, около хут. Корчей.
261. Epilobium palustre L. 18 июня 1909 г. Боровые, берег ручья.
262. „ montanum L. 2 1909 г. Боровые.

Сем. Hallorrhagidaceae.

263. Myriophyllum alternifolium D. C. 30 июля 1909 г. Боровые, в водостоях, часто.
264. Myriophyllum spicatum L. 30 июля. Боровые, тоже.
265. Hippuris vulgaris L. 15 июня 1909 г. Боровые, в водоемах, часто.

Сем. Umbelliferae.

266. Chaerophyllum aromaticum L. июля 1909 г. Освей—парк.
267. Conium maculatum L. 29 июля 1909 г. Боровые, Церковно в саду. Лек.
268. Carum carvi L. июля 1909 г. Боровые, на огороде. Лек.
269. Pimpinella saxifraga L. 15 июля 1909 г. Боровые, в редком сосновом лесу, обыкновенно. Лек.
270. Pimpinella saxifraga L. p. dissectifolia Willd. 20 июля 1909 г. Боровые, в лесу.
271. Angelica silvestris L. 23 июля 1909 г. Борковичи, болотистый берег р. Дриссы. Лек.
272. Cicuta virosa L. 27 июля 1909 г. Борковичи, болотистый берег р. Дриссы.
273. Aegopodium podagraria L. 20 июня 1909 г. Боровые, по лугам.

б) M e t a c h l a m y d e a e.

Сем. Pirolaceae.

274. Pirola umbellata L. 20 июля 1909 г. Боровые, на границе казенного леса.
275. Pirola rotundifolia L. 20 июля 1909 г. Боровые, в казенном лесу.
276. „ uniflora L. 20 июля 1909 г. Боровые, в казенном лесу.
277. Monotropa Hypopitys (L) Wahl. июля 1909 г. Боровые, казенн. лес.

Сем. Ericaceae.

278. Ledum palustre L. 20 июля 1909 г. Боровые, моховое лесное болото—(омшарина). Лек.
279. Andromeda polifolia L. 15 июня 1909 г. Боровые, торфяные участки леса.
280. Arctostachylos uva ursi (L) Spreng 20 июля 1909 г. Боровые, песчаные места у ст. Адамово на дюнах. Лек.
281. Vaccinium vitis idaea L. 12 июня 1909 г. Боровые, казенный лес.
282. Vaccinium uliginosum L. 20 июня 1909 г. Боровые, в казенном лесу—обильно—повсюду.
283. Vaccinium, Myrtillus, 20 апреля 1909 г. Боровые, в лесу. 13 июня 1913 г. 334-я верста Р.-О. жел. дор. 18 апреля 1913 г. около ст. Адамова. 13 мая 1913 г. Боровые, в сосновом бору.
284. Vaccinium oxycoccus L. 20 июня 1909 г. Боровые, сфагновое болото. Раньше встречались в изобилии, но вследствие дренажа и осушения—клюква сменилась брусникой.
285. Calluna vulgaris (L) Hull, 2 июля 1909 г. Боровые, в казенном лесу (верещаткина) очень распространен.

Сем. Primulaceae.

286. Androsace septentrionale L. 20 мая 1909 г. Боровые, на паровом поле.
287. Hottonia palustris L. 10 июня 1909 г. Боровые, пруд на водотечи.
288. Lysimachia vulgaris L. 12 июня 1909 г. Боровые, кочковатые луга—часто.
289. Trientalis Europea L. 20 июня 1909 г. Боровые, в казенном лесу, массами.

Сем. Oleaceae.

290. Fraxinus excelsior L. июля 1909 г. Боровые, около водотечи роща.
291. Syringa vulgaris L. июля 1909 г. Боровые—-разводимое.

Сем Gentianaceae.

292. Erythraea centaurium Pers. 2 августа 1909 г. Боровые, на паровых полях, довольно часто. Лек.
293. Erythraea pulchellum Fries. 20 июля 1909 г. Боровые, на паровых полях, изредка.
294. Gentiana pheumonanthe L. 26 июня 1909 г. Боровые, по лугам, вокруг усадьбы—часто.
295. Menyathes trifoliata L. 16 мая 1909 г. Борковичи, берега канав и мокрые луга у р. Дриссы. Лек.

Сем. Convolvulaceae.

296. Convolvulus arvensis L. 2 июля 1909 г. Боровые, по ржаному полю, часто. 19 июля Витебск, Успенская гора—обычное.
297. Convolvulus sepium L. 7 июня 1909 г. Освей в зарослях, тростн.
298. Cuscuta epythymum L. 28 июля 1909 г. Боровые, на клеверных полях, занесенное с семенами клевера.

Сем. Polemoniaceae.

299. Polemonium coeruleum L. 12 июля 1909 г. Боровые, на суховатых лугах, не часто.

Сем. Borraginaceae.

300. Cynoglossum officinale L. 28 июля 1911 г. Витебск, Успенская гора. Лек. Духовской ров, единично 28 июня 1912 г. Борковичи, редко.
301. Borago officinalis L. 25 июля 1909 г. Боровые, на огороде.
302. Lycopsis arvensis L. 10 июля 1909 г. Боровые, по полям.
303 Myosotis sparsiflora Mik. 20 июня 1909 г. Боровые, на сорных местах—около усадьбы и у.
304. Myosotis caespitosa C. F. Schultr 30 июня 1909 г. Боровые.
305. „ strigulosa L. 14 июля 1909 г. Боровые.
306. „ scorpioides L. 25 июля 1909 г. Боровые.
307. „ arenaria Schrad. 20 июня 1909 г. Боровые, по паровым полям—и Витебск, Духовской ров.
308. Myosotis officinalis L. 28 июля 1909 г. Боровые, на пустыре. Лек.
309. Echium vulgare L. 2 июля 1909 г. Боровые, на посевах, Борковичи, луга, изредка.

Сем. Labiatae.

310. Ajuga reptans L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров, 13 мая 1913 г. Боровые, водотечь у Корчей.
311. Scutellaria galericulata L. 20 августа 1909 г. Боровые, опушка бора, в осиннике.
312. Glechoma hederacea L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
313. Brunella vulgaris L. 15 июля 1909 г. Боровые, по лугам на границе с имен. Риттера и Рожевщиной. Лек.
314. Galeopsis tetragit L. 20 июля 1909 г. Боровые, по паровым полям—довольно часто.
315. Galeopsis tetragit arvensis Schl. 25 июля 1909 г. Боровые, по полям.
316. „ ladanum L. 25 июля 1909 г. Боровые. паровые поля.
317. Lamium album L 15 июня 1909 г. Витебск, в садах, сорное Боровые, редко.
318. Lamium amplexicaule L. 20 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
319. „ maculatum L. 20 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
320. Leonurus cardiaca L. 23 июля 1909 г. Витебск, Духовской ров.
321. Ballota nigra L. 15 июля 1909 г. Окрестности Старого села, 28 июня 1912 г. Витебск, Успенская гора.
322. Stachys palustris L 25 июля 1909 г. Боровые, по сорнякам.
323. Betonica officinalis L 23 июня 1909 г Боровые, по лугам, довольно, часто. Лек
324. Calamintha Acinos Clar. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
325. „ clinopodium Spen. 12 июля 1909 г. Боровые, песчаные бугры.
326. Origanum vulgare L. 15 июня 1909 г. Боровые, изредка. Лек.
327. Thymus serpyllum L. 17 июля 1909 г. Боровые. Лек.
328. Lycopus europaeus L. 20 июля 1909 г. Боровые, около канав.
329. Mentha arvensis L. 20 июля 1909 г. Боровые, у берегов ручья.
330. „ aquatica 20 июля 1909 г. Боровые, у водотечи.
331. Elsholtzia patrini (Lep) Gke. 18 июня 1909 г. Боровые, около дер. Владычино, у заборов.

Сем. Solanaceae.

332. Hyoscyamus niger L. 18 июля 1909 г. Боровые 20 июня 1911 г. Витебск, Успенская гора. Лек.
333. Solanum nigrum L. 22 июля 1909 г. Боровые—среди кустарников, изредка, Лек.

334. Solanum dulcamara L. 15 июля 1909 г. Освей.
335. „ tuberosum L. 25 июля 1909 г. Освей, Боровые, разводимое.
336. Datura stramonium L. 18 июля 1909 г. Борковичи, сорное, Витебск. Духовской ров. Лек.

Сем. Scrophulariaceae.

337. Linaria vulgaris Mill. 4 июля 1909 г. Боровые, по пустырям, часто.
338. Scrophularia nodosa L. 25 июля 1909 г. Боровые, луга около Корчей.
339. Gratiola officinalis L. 8 июля 1909 г. Боровые, по сырым лугам, изредка. Лек.
340. Limosella aquatica L. 20 июля 1909 г. Боровые, у влажных берегов.
341. Veronica beccabunga L, 16 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
342. „ chamaedrys L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров. 15 июня 1909 г. Боровые.
343. Veronica officinalis L. 10 июля 1909 г. Боровые, около зарослей на лугах. Лек.
344. Melampyrum nemorosum L. 20 июня 1909 г. Боровые, в казенном лесу по вырубкам, часто.
345. Melampyrum pratense L. 23 июля 1909 г. Боровые, в казенн. лесу.
346. „ silvaticum L. 23 июля 1909 г. Боровые.
347. Euphrasia odontites L. 15 июля 1909 г. Боровые, по лугам, часто.
348. „ officinalis L. 15 июля 1909 г. Боровые, по лугам, канавам.
349. Rhinanthus crista-galli L. июля 1909 г. Боровые, по лугам, обычно.
350. „ minor Witll 7 июля 1912 г. Боровые, по лугам.
351. Pedicularis palustris L. 23 июня 1909 г. Боровые, сырые луга.

Сем. Plantaginaceae.

352. Plantago maior L. 5 июля 1909 г. Боровые, по дорогам, часто. Лек.
353. „ media L. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
354. „ lanceolata L. 15 июля 1909 г. Боровые, 18 августа 1909 г. окрестность леса Риттера,

Сем. Rubiaceae.

355. Asperula aparine Schott. 20 июля 1909 г. Боровые.
356. Galium, Mollugo L. 20 июля 1909 г. Боровые.
357. „ boreale L. 20 июля 1909 г. Боровые.
358. „ uliginosum L. 20 июля 1909 г. Боровые.

Сем. Caprifoliaceae.

359. Sambucus nigra L. 15 июля 1909 г. Боровые, одичалое. Лек.
360. Viburnum Opulus L. 15 мая 1913 г. Боровые, около водотечи, 28 мая 1913 г. Витебск, Духовской ров. Лек.

Сем. Valerianaceae.

361. Valeriana officinalis L. 10 июля 1909 г. Боровые, на сырых лугах и торфяниках—часто. Лек.

Сем. Dipsaceae.

362. Knautia arvensis L. Colt. 15 июля 1909 г. Боровые, по лугам, часть.
363. „ silvestris Debu. 4 июля 1912 г. Боровые, по песчаным пригоркам.
364 Succisa praemorsa (Gillb.) Aschers. 20 июля 1909 г. Боровые, по сухим лугам, 4 июля 1912 г.

Сем. Campanulaceae.

365. Campanula bononiensis L. 5 июля 1909 г. Боровые, по дор. к почте.
366. „ cervicaria L. 10 июля 1909 г. Боровые.
367. „ Trachelium L. 10 июля 1909 г. Боровые, по кустарникам.
368. „ glomerata L. 1 июля 1912 г. Боровые, по дороге к Корчам.
369. Campanula patula L. 15 июля 1909 г. Боровые.
370. „ persicifolia L. 10 июня 1909 г. Боровые, изредка по лесным полянам.
371. „ rotundifolia L. 10 июля 1909 г. Боровые, у дорог и полей, часто.
372. „ rapunculoides L 10 июля 1909 г. Боровые, Борковичи, луга.
373. Iasione montana L. 20 июля 1909 г Боровые, по дорогам.

Сем Compositae.

374. Solidago virga aurea L. 15 июля 1909 г. Боровые, по песчаным— пригоркам. Казенный лес—часто.
375. Erigeron acer L. 15 июля 1911 г. Боровые, по песчаным пригоркам, казенный лес—часто.
376. Erigeron canadensis L. 11 июля 1909 г. Боровые, сорное.
377. Filago arvensis L. 20 июля 1909 г. Боровые, на клеверном поле.
378 Antennaria dioica (L) gaertn, 28 июля 1909 г. Боровые.
379. Helychrysum arenarium (L) Moench. 15 июля 1909 г. Боровые, по песчаным пригоркам.
380. Gnaphalium silvaticum L 8 июля 1909 г. Боровые, паровое поле.
381. Rudbekia hirta L. 20 июля 1909 г. Боровые, среди посевов—редк.
382. Bidenus tripartitus L. 20 июля 1909 г. Боровые. Лек.
383. „ cernuus L. 20 июля 1909 г. Боровые.
384. Anthemis tinctoria L. 15 июля 1909 г. Боровые, в посевах.
385. Achillea millefolium L. 20 июля 1909 г. Боровые Лек.
386. „ „ purpureum Mart. 18 июня 1909 г.Боровые, редко.
387. „ nobilis L. 20 июля 1909 г. Боровые, по песчаным пригорк.
388. Matricaria chamomilla L. 5 июля 1909 г. Боровые, по полям. Лек.
389. „ suaveolens L. 20 августа 1909 г. Освей, на паров. полях.
390. „ inodora L. 15 июля 1909 г. Боровые.
391. Chrysanthemum leucanthemum L. 10 июля 1909 г. Боровые, по лугам, часто.
392. Artemisia absintium L. 15 июля 1909 г. Боровые, по пустырям, не часто. Лек.
393. Artemisia vulgaris L. 20 июля 1909 г. Боровые, по пустырям, около жилищ. Лек.
394. Senecio vernalis V. K. июль 1909 г. Боровые.
395. „ palustris L. июль 1909 г. Боровые.
396. Cirsium arvense (L) Scop. 20 июля 1909 г. Боровые, сорное на полях.
397. Cirsium lanceolatum (L)gilb, 15 июля 1909 г. Боровые.
398. „ oleraceum (L) Scop. 20 июля 1909 г. Боровые.
399. „ palustre L. 20 июля 1909 г. Боровые, луга.
400. Lappa minor L. 20 июля 1909 г. Боровые.
401. „ tomentosa L 28 июля 1909 г. Боровые. Лек.
402. Cichorium intibus L. 22 июля 1909 г. Боровые. Лек.

403. Centaurea cyanus L. 15 июля 1909 г Боровые, среди посевов ржи. Лек.
404. Centaurea Iacea L. 15 июля 1909 г. Боровые, по лугам, обычное.
405. Leontodon autumnalis L. 15 июля 1909 г. Боровые, часто.
406. Taraxacum òfficinale L 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров. Боровые. Лек.
407. Sonchus arvens's L. 18 июля 1909 г. Боровые, пустырь, около пруда.
408. Sonchus asper All. 18 июня 1909 г Боровые.
409. Tanacetum vulgare Karsch 5 июля 1909 г. Боровые, луга по дороге и Борковичи у р. Дриссы. Лек.
410. Xantium spinosum L. августа 1909 г. Освей, Борковичи—по сорным местам. Лек.
411. Carduus crispus L. 12 июля 1909 г. Боровые.
412. Hieracium pilosella L. июля 1909 г. Боровые, опушка казенн. леса.
413. „ praealtum Will. 28 мая 1911 г. Витебск, Духовской ров.
414. „ umbellatum L. июля 1909 г. Боровые, среди посевов.
415. „ auricula L. июля 1909 г. Боровые.

Е. М. Зубкович.

К планктону водоемов Минской губернии.

Планктон водоемов Минской губ. до настоящего времени совершенно еще не изучен. Имеются лишь две работы, относящиеся к зоопланктону Минской губ., а именно: Н. Воронкова—„К фауне Rotatoria Минской губернии“[1]) и 2) А. Новикова—Cladocera Минской губернии[2]). Что же касается фитопланктона Минской губ., то таковой никем еще не описан.

В настоящем предварительном сообщении, являющемся результатом обработки материала, собранного летом 1923 г. студентами Белорусского Госуд. Университета Л. П. Айзенштадт, С. М. Гимельфарбом, О. С. Ивянским и С. Г. Зыковым и в последующие месяцы лично мною, я пополняю систематическую часть Rotatoria Минск. губ. и даю список встретившейся мне при обработке зоопланктона прудовой микрофлоры Минской губернии.

Планктонные пробы брались малой сетью Апштейна (газ № 17 по старой номенклатуре) из следующих водоемов: 1) из пруда, находящегося на 699 версте М. Б. Б. жел. дор. (дачное место Антоновка), с 1 июня 1923 г. по 1 июня 1924 г., 2) из пруда, находящегося в дачной местности Веселовка, в июне и июле 1923 г.—четыре пробы и 3) из Острошицко-Городецкого „озера“, лежащего в 21 версте к с. в. от гор. Минска, в мае и июле 1923 г.—две пробы.

Эти три водоема при дальнейшем изложении будут обозначаться сокращенно: первый—„Ант“, второй—„Вес“ и третий—„О. Г.“

Ант. пруд искусственный, имеет вид треугольника, площадь которого равна приблизительно 500 кв. саж. Наибольшая глубина в октябре 160 см., в мае—230 см. Дно песчаное, посреди пруда ила почти нет; небольшие отложения ила имеются у берегов и в восточном мелком, посещаемом скотом, углу пруда. Прибрежные макрофиты очень слабо развиваются и представлены, главным образом, Hydrocharis morsus ranae; процесса зарастания пруда Lemna minor, как в течение лета 1923 г., так и в предыдущие годы, по наведенным мною справкам, не наблюдалось. Цветения фитопланктона не было. Прозрачность воды в сентябре—декабре колебалась 45—47 см., а в мае—июле 50—52 см.; цвет воды в те же месяцы соответствовал №№ 24—25 и 26 по шкале Саккардо в русском издании. Изменения прозрачности и цвета воды в летние месяцы, очевидно, стоят в связи с повышением уровня воды, происходящим от таяния снегов и выпадения осадков. Пруд подвергается довольно сильной инсоляции; редкий кустарник и несколько хвойных деревьев, окружающие пруд, на силу освещения почти не влияют. Замерз пруд в конце ноября, а очистился совершенно от льда в первой половине апреля.

---

[1]) Труды Студен. Кружка для исследов. Русской Природы, сост. при имп. Москов. Универс.; кн. IV—1909 г.

[2]) Тоже—кн. III.

Благодаря отсутствию цветения фитопланктона и зарастания ряской, физико-химический режим пруда менялся медленно, что вызвало, в свою очередь, последовательное, без резких колебаний, изменение планктона. Эта зависимость уже была подмечена В. М. Рыловым для Кристателлевого пруда в окрестностях Старого Петергофа (Труды Петроград. О-ва Естествоисп. за 1920 г. № 7—8).

Описания Вес. пруда и О.-Г. „озера" я не даю, так как эти водоемы лично мною не исследовались, и взятые пробы из них носят случайный характер. Могу лишь указать, что Вес. пруд по площади меньше Ант. пруда и сильно зарастает макрофитами. О.-Г. „озеро" проточное, наибольшая глубина (май) около 5 метров. Зона макрофитов местами образует довольно большие заросли; очевидно, это „озеро" подвергается процессу зарастания, на что указывает присутствие таких форм, как Diurella stylata, Brachionus urceolaris и др. Характерно также, что не обнаружено типичных озерных форм, как Notholca longispina Kell., Rattulus capucinus (Wierz et Zach.), Bosmina coregoni и др., хотя возможно, что эти формы отсутствуют лишь в данных двух пробах.

Определение производилось, главным образом, на фиксированном 4 проц. формалином материале.

Большинство проб было обработано мною летом 1923 и 1924 г. в лаборатории гидробиологии Петергофского Естественно-Научного Института, где я пользовался специальной иностранной и русской литературой и указаниями гидробиологов В. М. Рылова и И. А. Киселева, за что им и приношу глубокую благодарность.

Систематический состав планктона Ант. и Вес. прудов и О.-Г. „озера".

1. Фитопланктон.

1. Dactylococcopsis fascicularis Lemm., Вес.
2. Microcystis sp. Ант.
*3. Arthrospira Jenneri (Hass.) Stitz, О.-Г.
4. Oscillaria sp., Ант.
5. Anabaena sp., Вес., О.-Г.
6. Nodularia sp., Вес.
7. Tabellaria fenestrata Kg., Вес.
8. Fragillaria sp. Вес., О.-Г.
9. Synedra gracilima Rab., Вес.
*10. Synedra ulna (Nitzsch) Ehrbg. Ант.
11. Asterionella sp., О.-Г.
*12. Cocconeis placentula Ehrbg. Вес.
*13. Navicula sp., Ант., О.-Г.
*14. Navicula affinis W. H., Ант.
*15. Navicula radiosa Kg. Вес.
*16. Pinnularia major Kütz, Ант.
*17. Pinnularia undulata Greg. Ант.
*18. Cymbella sp., Вес., О.-Г.
*19. Epithemia Zebra, var. saxonica (Kg.) Grun, Вес.
*20. Gomphonema constrictum Ehrbg. Вес.
*21. Gomphonema abbreviatum Kg., Вес.
22. Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm., Вес.

23. Closterium sp., Ант.
24. Closterium moniliferum (Bory) Ehrbg., Ант.
*25. Pleurotaenium trabecula (Ehr.) Naeg., Ант.
26. Cosmarium sp., Вес., Ант.
27. Cosmarium Botrytis Menegh., Вес.
28. Staurastrum sp., Вес.
*29. Spirogyra sp., Вес.
30. Gonium pectorale Müll, Вес.
31. Pandorina morum Bory, Вес., О.-Г.
32. Eudorina elegans Ehrbg., Вес., О.-Г.
33. Volvox minor Ehrbg., Вес.
34. Dictyosphaerium pulchellum Wood., Ант., Вес.
35. Polyedrium regulare (Kg.) Chodat., Вес.
36. Rhaphidium fasciculatum Kg., Ант. Вес.
37. Rhaphidium longissimum Schroed. Вес.
38. Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb., Ант. Вес.
39. Scenedesmus Hystrix Lagerh, Вес.
40. Scenedesmus bijugatus (Purp.) Kg., Вес.
41. Crucigenia rectangularis (A. Br.) Вес.
42. Kirchneriella lunaris (Kirchn) Moeb., Ант., Вес.
43. Pediastrum tetras (Ehr.) Ralfs, Ант., Вес.
44. Ped astrum biradiatum Ralfs., Ант.
45. Pediastrum Boryanum (Turp.) Men., О.-Г.
46. Pediastrum duplex Meyen., О.-Г.
*47. Conferva sp., Ант.
*48. Oedogonium sp., Вес.
*49. Cladophora sp., Вес.
50. Euglena sp., Вес.
51. Euglena acus. Ehrbg., Ант. Вес.
52. Phacus longicauda (Ehrbg). Duj., Вес.
53. Phacus longicauda, var. tarta Zemm., Ант.
54. Phacus pyrum (Ehrbg). Stein., Ант.
55. Trachelomonas armata (Ehrbg)., Stein Вес.
56. Trachelomonas intermedia Dang., Вес.
57. Trachelomonas hispida (Perty) Stein, Ант., Вес.
58. Trachelomonas volvocina Ehrbg., Ант., Вес.
59. Trachelomonas volvocina, var. cervicola Lemm., Вес.
60. Uroglena volvox Ehrbg., Вес.
*61. Rhipidodendron Hyxleyi S. Kent., Вес.
62. Dinobryon divergens, Вес. О.-г.
63. Ceratium hirundinella O. Fr. M., О.-Г.
64. Peridinium bipes Stein, Ан., Вес.
65. Peridinium cinctum (Müll) Ehrbg., Вес.
66. Peridinium Marssonii Lemm., Вес.

II. Зоопланктон.

Rotatoria.

*1. Philodina sp., Ант., Вес.
*2. Rotifer vulgaris Schrk., Ант. Вес.
3. Conochiloides dossuarius Huds., Ант.
*4. Oecistes sp., Вес.
5. Asplanchna brigthwelli Gosse, Ант.

6. Asplanchna priodonta Gosse, Ант., Вес. О.-Г.
7. Synchaeta pectinata Ehrbg. Вес., О.-Г.
8. Synchaeta oblonga Ehrbg., О.-Г.
9. Synchaeta sp., Вес.
10. Triarthra longiseta Ehrbg., Ант.. О.-Г.
11. Triarthra terminalis Plate, Ант.
12. Polyarthra platyptera Ehrbg., Ант., Вес., О.-Г.
13. Polyarthra euryptera Wierz., Вес.
*14. Notommata sp. Вес.
*15. Diglena sp., Ант.
16. Diaschiza sp., Вес.
17. Diurella stylata Eyferth, Ант., О.-Г.
18. Diurella porcellus Gosse, Вес.
19. Rattulus rattus Müll., Вес.
20. Rattulus pusillus Laut., О.-Г.
21. Rattulus cylindricus Imhof., Ант.
22. Mytilina mucronata O. F. M., Вес.
23. Mytilina brevispina Ehrbg., Вес.
24. Mytilina macracantha Gosse, Вес.
25. Mytilina bicarinata Ehrbg., Вес.
26. Euchlanis dilatata Ehrbg., Вес., О.-Г.
27. Euchlanis triquetra, var. hyalina Leydig., Вес.
28. Euchlanis sp., Вес.
29. Cathypna luna O. F. M., Вес.
30. Cathypna luna, var. latifrons Gosse, Вес.
31. Monostyla lunaris Ehrbg., Ант., Вес.
32. Monostyla bulla Gosse, Вес.
33. Monostyla cornuta O. F. M., О.-Г.
34. Monostyla sp., Вес.
35. Colurella bicuspidata Ehrbg., Вес.
36. Colurella sp., Вес.
37. Metopidia lepadella Ehrbg., Ант., Вес., О.-Г.
38. Metopidia oblonga Ehrbg., Ант., Вес.
39. Metopidia similis Lucks, Вес.
40. Pterodina patina Müll., Ант.
41. Pterodina truncata Gosse, Вес.
42. Brachionus angularis Gosse, Ант.
43. Brachionus Backeri Müll., Ант.
44. Brachionus urceolaris Müll., О.-Г.
45. Noteus quadricornis Ehrbg., Ант.
46. Anuraea aculeata Ehrbg., Ант. Вес. О.-Г.
47. Anuraea cochlearis Gosse, Вес., О.-Г.
48. Anuraea cochl., var. tecta Gosse, Ант. О.-Г.
49. Anuraea cochl., var. robusta Lauterb., Ант.
50. Anuraeopsis hypelasma Gosse, Ант., Вес.

Copepoda.

1. Diaptomus coeruleus Fisch., Ант., Вес.
2. Cyclops albidus Jur., Вес.
3. „ leucarti Claus., Вес., О.-Г.
4. „ macruroides Lill., Вес., О.-Г.
5. „ vicinus Uljanin, Ант.
6. „ fuscus Jur, О.-Г.

Cladocera

1. Daphnia longispina, var. longispina f. litoralis Sars, Ант., Вес.
2. Bosmina longirostris (typica), О.-Г.
3. Bosmina longirostris—cornuta Jur., Ант.
4. Bosmina longir.—(pellucida Stingelin?), О.-Г.
5. Peracantha truncata Müll., Ант.
6. Ceriodaphnia sp., Ант.
7. Acroperus harpae, Вес.

Некоторые формы из этого списка являются факультативно планктонными (бентопланктонными); таковы напр.: Metopidia, Pterodina, Cathypna и некот. др. Бентонические формы в списке помечены звездочкой; их присутствие среди планктонов носит случайный характер.

Периодичность зоопланктона Ант. пруда.

1. Conochiloides dossuarius Huds.

Появился в середине июня. С 16 июля по 5 сент. довольно много колоний, затем началось угасание, и 26 сент. совершенно исчез из планктона. В 1924 г. обнаружен 15 мая.

2. Asplanchna brigthwelli Gosse.

Встречалась редко с 29 июля; наибольшего развития достигла к 9 авг., и в это время наблюдались самки с зимними яйцами. К 26 авг. количество заметно уменьшилось и в течение сентября оставалось почти без изменений (мало). В октябре наступило угасание и к 10 октября совершенно изчезла. В 1924 г. встречена 27 мая (редко).

3. Asplanchna priodonta Gosse.

Попадалась единично 16 и 29 июля.

4. Triarthra longiseta Ehrbg.

Встречалась 26 октября и с середины мая 1924 г., всегда редко.

5. Triarthra terminalis Plate.

Попадалась в небольших количествах с 1 октября по 17 ноября включительно, после чего не встречалась в планктоне до мая месяца. 2 мая—единично, 10 мая—довольно много, а 15 мая—очень много, при этом наблюдались самки как с партеногенетическими яйцами, так и с малыми яйцами, из которых должны образоваться самцы. В следующей пробе 27 мая обнаружено мало, а 1 июня—уже единично.

6. Polyarthra platyptera Ehrbg.

С 1 июня по 16 июля—много, затем наблюдалась постепенное уменьшение, и 26 авг. попадалась редко. В пробе 5 сент. опять много; но вскоре наступило вторичное уменьшение количества, и с 1 окт. по 3 ноября—мало. С 17 ноября количество постепенно начало расти и 18 января, когда все остальные Rotatoria выпали из планктона, достигла наибольшего развития. В пробе, взятой 7 февраля, ни одной Polyarthra уже не оказалось.

В 1924 г. появилась 15 мая (редко).

7. Diglena sp.

Единично 9 августа.

8. Diurella stylata Eyferth.

С 1 июня по 17 сент. встречалась в среднем количестве, затем количество уменьшилось и до конца октября—мало, в ноябре и декабре—очень редко, и к половине декабря совершенно исчезла.

9. Rattulus cylindricus Jmhof.

С 1 июня по 29 июля—в среднем количестве, затем постепенно количество увеличивалось, и с 5 по 17 сентября достиг наибольшего развития; много особей встречалось с прикрепленными яйцами. С 1 октября началось постепенное угасание, и в последний раз обнаружен единично 3 ноября.

10. Monostyla lunaris Ehrbg.

1 июня и 9 августа—единично.

11. Metopidia oblonga Ehrbg.

5 сентября—единично.

12. Metopidia lepadella Ehrbg.

17 ноября—единично.

13. Pterodina patina Müll.

9 августа и 5 сентября—единично.

14. Brachionus angularis Gosse.

С 1 июня по 26 октября во всех пробах—мало, за исключением 29 июля и 5 сент., когда попадалось порядочное количество. В 1924 г. впервые появился единично 2 мая и весь май встречался редко.

15. Brachionus Backeri Müll.

В июле, августе и сентябре—редко и 27 мая 1924 г.—единично.

16. Noteus quadricornis Ehrbg.

9 августа—единично.

17. Anuraea aculeata Ehrbg.

В июне, октябре и 2 мая—очень редко, а начиная с 10 мая—мало.

18. Anuraea cochlearis, var. robusta Lauterb.

В июне, октябре и до 17 ноября—очень редко, а с 10 мая—мало.

19. Anuraea cochlearis, var. tecta Gosse.

С 1 июня по 2 июля—много, с 16 по 29 июля—очень много, но с первых чисел августа количество заметно уменьшилось, и в течение августа до 5 сентября встречалась в среднем количестве. К 17 сент.

A. tecta количественно заметно увеличилась и к 1 окт. достигла вторичного максимума, а затем начала медленно угасать; 1 декабря встречена была единично, а в пробе 10 дек. уже совершенно не обнаружена. В 1924 г. впервые единично найдена 2 мая, после чего наступило постепенное, но быстрое развитие.

20. Anuraeopsis hypelasma Gosse.

Найдена только в июне—мало.

Copepoda.

1. Diaptomus coeruleus Fisch (typ.)

В июне, июле и августе—много, 26 авг. очень много; в сентябре замечено было уменьшение, но все же до 18 октября еще много, затем наступило постепенное угасание, и в последний раз встречен единично 18 января. В 1924 г. обнаружен был 10 мая (редко) и к 1 июня достиг сильного развития (очень много).

2. Cyclops vicinus Uljanin.

В июне и июле половозрелых особей мало, молоди—довольно много. В августе и сент. наблюдалось заметное уменьшение и, наконец, 17 сент. попадался лишь единично. С октября количество начало снова увеличиваться; 18 окт. встречались самцы со сперматофорами и самки с яйцевыми мешками. К 17 ноября C. vicinus достиг наибольшего развития и в таком количестве держался до 7 февраля. С 7 февраля по 17 апр. C. vicinus и сильно развивавшаяся Oscillaria sp. были единственными планктонными организмами, если не считать простейших. Только в пробе 2 мая C. vicinus не обнаружен, но 10 мая попадалась (редко) его молодь.

Сопоставляя развитие D. coeruleus и C. vicinus, приходится сделать заключение, что эти формы, развиваясь, взаимно вытесняют друг друга.

Cladocera.

Daphnia longispina, var. longisp., f. litoralis и две формы Bosmina longirostris встречались с 1 июня в небольшом количестве; при этом Daphnia выпала из планктона в начале ноября, а обе босмины в последний раз найдены единично 18 января. Снова появились в планктоне: Daphnia—10 мая, а босмины—2 мая 1924 г. Кроме этих организмов встречались еще из Cladocera: Ceriodaphnia sp. в сентябре (редко) и Peracantha truncata O. F. M. 9 авг. и 17 сент., тоже редко.

Из вышеприведенных наблюдений выясняется, что в Ант. пруде развиваются исключительно типичные прудовые формы (Brachionus'ы, Diurella stylata, Conochiloides dossuarius, Diaptomus coeruleus и др.) и совешенно отсутствуют озерные формы (Conochilus unicornis, Notholca longispina, Bosmina coregoni, Hyalodaphnia, Diaptomus gracilis, Diaptomus graciloides и др.). Кроме того, следует также отметить совершенное отсутствие в планктоне Anuraea cochlearis Gosse и весьма незначительное развитие Triarthra longiseta, Anuraea aculeata, Asplanchna priodonta; все эти формы обычно играют значительную роль в составе гелеопланктона. Из Anuraea наибольшего развития достигает только

Anuraea cochl., var. tecta, которая, очевидно, является здесь формой устойчивой, а не производной от Anuraea cochlearis Gosse (цикломорфоз). В этих отношениях планктон Ант. пруда резко отличается от планктона прудов окрестностей Ст. Петергофа, в чем я лично убедился в 1923 и 1924 г. г.

Характерно также и отсутствие такого организма, как Brachionus pala; возможно, что его отсутствие стоит в связи с малым количеством растворенных органических веществ, что весьма допустимо, если принять во внимание характер Ант. пруда.

Зимний планктон, как качественно, так и количественно—беден; значительного развития Protozoa не наблюдалось.

Август 1924 г.

Л. П. Розанов.

О действии тиреоидина на функции коры головного мозга.

Я изучал действие тиреоидина (Thyreoidin Poehl)*) на величину условного слюнного рефлекса, выработанного у собаки на 108 ударов метронома в минуту и на угасательное торможение того же рефлекса.

Для опытов служила собака „Валет“ из породы дворняжек, самец, весом 1 п. 2½ ф.

Рефлекс стал постоянным с 10 февраля 1925 г., после 116 сочетаний метронома с кормлением, но величина рефлекса вначале резко колебалась: от 2 до 10 делений, что соответствовало 2—10 каплям слюны.

17 февраля собака получила 0,5 Thyreoidini Poehl в порошке (не в таблетках) с 15,0 хлеба за час до опыта. Особенной разницы в величине молодого рефлекса не последовало: 16 февраля было 1,0 и 1,5 деления, а в день дачи тиреоидина—2,0 и 2,25 деления. 18 февраля без тиреоидина—3,0 и 2,0 деления.

Так как мы даем больным тиреоидин с большой осторожностью, нащупывая дозу, начинаем иногда с 0,025, то дозу 0,5 при весе 1 п. 2½ ф. (17 kilo) я считал довольно большой.

Следующий опыт был произведен 22 февраля, когда собака получила сразу 1,0 того-же тиреоидина за 2 часа до опыта. В этот день рефлекс был 3,25 и 6,25. На следующий же день упал до 2,0. Но 19 февраля и без тиреоидина было 6 делений, а на следующие дни 3 и 2.

В общем состоянии собаки, не смотря на десятикратную против терапевтической дозу, ничего особенного не отмечалось.

Третья проба была сделана 27 февраля. В этот день до тиреоидина собака дала 0 делений. Вес собаки 17 kilo, здорова. Опыт был произведен в этот день на 2 часа ранее обычного, что могло сказаться в слабой возбудимости пищевого центра. Собаке дано 0,1 тиреоидина в порошке и через 2½ часа она снова взята для опыта.

На этот раз она дала 1,5 и 2,5 деления.

Конечно, я не приписываю здесь действие тиреоидину, а двухчасовому с лишним промежутку времени, во время которого повысилась возбудимость пищевого центра вследствие голодания.

Четвертый опыт был произведен 4 марта, когда собаке было дано за час до опыта 0,3 тиреоидина. Рефлекс в этот день был 2 и 3,5. Но без тиреоидина он был 2 марта 6 делений и 3 марта 1,5 деления, так что никакого влияния на величину рефлекса отметить не удалось.

Я решил снова дать дозу, которую считал очень большой (следуя своим терапевтическим взглядам): 1,2. Опыт был произведен 7 марта. Тиреоидин был дан с 15,0 хлеба за 2 часа до опыта. Рефлекс получился в этот день 6,5 и 3,0. Собака вполне бодра и здорова. На следующий-же день рефлекс упал до 1 деления, берет еду не сразу.

*) Тиреоидин получался из аптеки Наркомздрава и склада Белмедторга.

9 марта—1,5 деления. Вес собаки—16,6 kilo. Вне станка оживлена по обыкновению.

Этому уменьшению рефлекса я придал вначале то значение, что большая доза подействовала токсически, причем действие сказалось на 2-й и даже 3-й день, что указывало-бы на медленность всасывания тиреоидина. В настоящее время я отказался от этого об'яснения и вижу причину в том, что я пробовал метроном после круга, дававшего 0, так как это было всего 19-е сочетание круга с подкармливаньем.

16 и 17 марта рефлекс без тиреоидина достиг 6 делений. 18 марта был в шестой раз дан тиреоидин за $2^1/_2$ часа до опыта в дозе 1,0.

Рефлекс получился 5 делений, а на следующий день 4 деления, т. е. никаких резких колебаний не было.

Приписывая неопределенность результатов неизвестности времени всасывания тиреоидина, я решил произвести опыт в хронической форме, установив величину рефлекса в течение недели без тиреоидина, а затем давая ежедневно по $0,1 \times 2$ тиреоидина (утром и вечером).

Величина рефлекса без тиреоидина за срок с 19 по 27 марта была: 4; 2; 3,5; 3,5; 4; 4; 5; 8; 5.

С 28 марта начаты ежедневные приемы по $0,1 \times 2$ тиреоидина. Рефлекс с 28 марта по 5 апреля был: 5; 4; 8; неизв.; 6; 4; 4.

Таким образом, и при хронической постановке опыта тиреоидин не оказал никакого действия на величину условного рефлекса.

Рассмотрим теперь действие тиреоидина на угасательное торможение.

В первый раз я произвел угашение без тиреоидина. Вот протокол этого опыта:

Опыт 14 марта 1925 г.

Время дня	Условный раздражитель	Время изолированного действия условного раздражителя	Величина условного рефлекса	Скрытый период слюноотделительной реакции	Примечание
10 ч. 20 м.	М 281 [1])	30″	5,5	5″	подкреплено
10 „ 22 „	М 282	2″	—	—	»
10 „ 30 „	М 283	2″	—	—	»
10 „ 40 „	М 284	2″	—	—	»
10 „ 48 „	М	30″	4	5″	неподкреплено
10 „ 50 „	М	30″	7	4″	»
10 „ 55 „	М	30″	5	3″	»
10 „ 57 „	М	30″	2	5″	»
10 „ 58 „	М	30″	1	10″	»
11 „	М	30″	0,5	8″	»
11 „ 2 „	М	30″	0	—	»

[1]) 281-е сочетание метронома с подкреплением условного рефлекса безусловным—кормлением.

Следующие дни рефлекс подкреплялся, а 18 марта опыт с угашением был произведен после приема 1,0 тиреоидина (за 2½ часа до опыта).

Результат опыта виден из протокола от 18 марта:

Опыт 18 марта 1925 г.

Время дня	Условный раздражитель	Время изолиров. действия условного раздражителя	Величина рефлекса	Скрытый период слюноотд. реак.	Примечание
11 ч. 16 м.	М 302	2″	—	—	подкреплено
11 „ 20 „	М 303	2′	—	—	»
11 „ 26 „	М 304	2″	—	—	»
11 „ 30 „	М 305	2″	—	—	»
11 „ 38 „	М	30″	5	4″	неподкр.
11 „ 40 „	М	30″	5,5	4″	»
11 „ 42 „	М	30″	6	4″	»
11 „ 47 „	М	30″	3	4″	»
11 „ 48 „	М	30″	2	5″	» (не смотрит на чашку)
11 „ 50 „	М	30″	2	5″	»
11 „ 52 „	М	30′	6	4″	» (не смотрит)
11 „ 54 „	М	30″	,5	?	» (смотрит)
11 „ 56 „	М	30″	2	15″	» (не смотрит)
11 „ 58 „	М	30″	8	?	» (смотрит вверх, облизывается)
12 „	М	30″	?	—	» (качает трубки, в воронке много слюны)
12 „ 3 „	М	30″	0	—	»

Этот опыт произвел впечатление, что тиреоидин мешает проявиться угасательному торможению: чтобы затормозить рефлекс до нуля, потребовалось большее количество неподкреплений условного безусловным. Казалось, что процессы возбуждения получили преобладание над процессами торможения.

Опыт был повторен с целью проверки этого предположения 27 марта без тиреоидина и 2 апреля с тиреоидином (в хронической форме: на шестой день приема по 0,1×2 ежедневно).

Оп. 27 марта:

Время дня	Условный раздражитель	Время изолиров действия усл. раздр.	Величина рефлекса	Скрытый период	Примечание
10 ч. 27 м.	М 345	2″	—	—	подкреплено
10 „ 31 „	М 346	2″	—	—	»
10 „ 37 „	М 347	2″	—	—	»
10 „ 41 „	М 348	2″	—	—	»
10 „ 49 „	М	30″	5	5″	неподкр.
10 „ 51 „	М	30″	7	4″	»
10 „ 53 „	М	30″	2,5	4″	»
10 „ 57 „	М	30″	2,4	8″	»
10 „ 59 „	М	30″	5	5″	» (скулит)
11 „ 01 „	М	30″	2	4″	»
11 „ 3 „	М	30″	1	под конец	» (смотрит назад, облизывается, скулит)
11 „ 5 „	М	30″	1	под конец	» (сильно двигается, пытается снять воронку, смотрит вверх)
11 „ 7 „	М	30″	0	—	» (двигательное беспокойство продолжается)

Здесь ход угасания без тиреоидина такой же, как и в опыте 8 марта с тиреоидином.

Оп. 2 апреля:

Время дня	Условный раздражитель	Время изолиров. действия усл. раздр.	Величина рефлекса	Скрытый период	Примечание
10 ч. 11 м.	М 397	2″	—	—	подкреплено
10 » 19 »	М 398	30″	6	5″	»
10 » 25 »	М 399	2′	—	—	»
10 » 28 »	М 400	2″	—	—	»
10 » 36 »	М	30″	6	5′	неподкр.
10 » 38 »	М	30″	3	3″	» (сорвал воронку)
10 » 40 »	М	30″	1,5	3″	»
10 » 42 »	М	30′	0	—	» (не смотрит, стоит спокойно)
10 » 44 »	М	30″	0	—	» (не смотрит)

Таким образом, наше предположение, что тиреоидин влияет в сторону увеличения процессов возбуждения, также отпало.

Приходится признать, что он не оказал действия на испробованные нами функции коры мозга.

Производя одновременно с описываемыми опытами изучение действия тиреоидина на анаэробное дыхание дрожжей, я установил, что главная масса продажного тиреоидина Пеля состоит из вещества, которого я не мог растворить в холодной и горячей воде, алкоголе, глицерине, аммиаке, $\frac{1}{10}$ norm NaOH, мочевине, сыворотке крови, антипирине, хлороформе, эфире, желудочном соке. Известно, что **тиреоидин**, полученный Baumann'ом и Roos'ом, противостоял действию пищеварительных ферментов. Наш тиреоидин растворяется в кишках, но по некоторым данным (Репрев) продукты переваривания щитовидной железы трипеином не активны.

Соответственно нерастворимости кристаллического вещества, оно оказалось неактивным при действии его на дрожжи. Стимулятором брожения оказалась лишь вода после промывки тиреоидина, причем в воду мог переходить какой-либо продукт щитовидной железы или-же неотмытые продукты при получении тиреоидина (напр., вещества сыворотки крови, которые, по моим наблюдениям, являются сильным стимулятором брожения).

Является вопрос, которым и придется заняться: когда и где всасывается тиреоидин в желудочно-кишечном канале?

Я имею указания, пока еще в виде ориентировочных опытов, что тиреоидин, промытый водой, спиртом и эфиром, будучи дан собаке (Валету) в дозе 3,37 сухого чистого тиреоидина (оп. 4 апреля) не обнаружил никакого действия ни на общее состояние собаки, ни на величину условного рефлекса: до опыта 4 деления и на следующий день тоже 4 деления.

Такой промытый тиреоидин крысята весом 70,0 поедают с хлебом в количестве 0,5—1,0 в сутки без потери веса и без изменения общего состояния по сравнению с контрольными.

Еще опыт: водную вытяжку из 15,0 тиреоидина в таблетках (соотв. 5,0 чистого тиреоидина), содержавшую все активные растворимые вещества, я влил собаке с фистулой желудка и перерезкой пищевода (дворняжка, самец, кличка „Тарзан"). Никакого изменения в общем состоянии и поведении собаки не произошло ни в день опыта, ни в следующие дни.

Приходится удивляться после этого осторожности при терапевтическом применении тиреоидина или признать, что токсичность тиреоидина резко колеблется.

Выводы:

1) На функции коры головного мозга тиреоидин не оказал при приемах внутрь даже больших доз (1,2—3,4) никакого влияния.

2) Огромные сравнительно дозы промытого водой тиреоидина переносятся крысятами без вреда.

3) Испытание активности препарата посредством пропускания через сосуды изолированного органа не имеет смысла в виду нерастворимости тиреоидина в воде.

Л. П. Розанов.

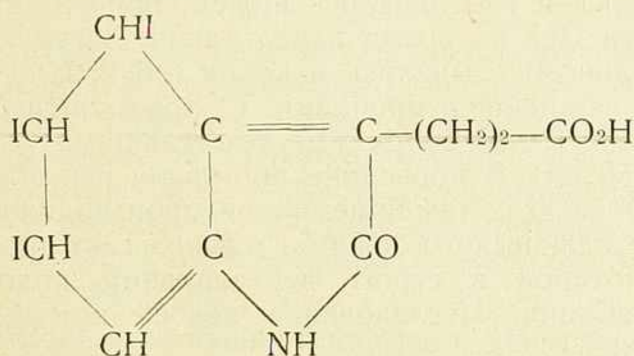
О влиянии тиреоидина, церебрина и кордина на анаэробное дыхание дрожжей.

(Из физиологического института БГУ).

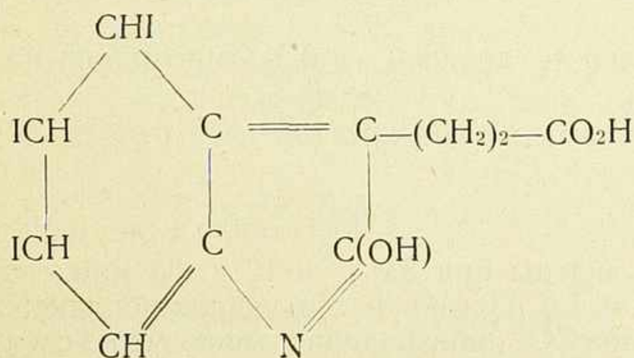
C. Neuberg [1]), Ehrlich, Reinfurth и Sandberg изучили усиление спиртового брожения под влиянием различных веществ определенного химического состава.

M. Tomita [2]) своей работой присоединил к числу таких стимуляторов и Thyroxin, открытый Kendall'ем [3]) и [4]) и Osterberg'ом в 1919 г.

Последние установили для тироксина следующие формулы:



или:



M. Tomita пользовался не клетками, а соком дрожжей.

При решении некоторых проблем биохимии растительные клетки являются удобным об'ектом, который, мне кажется, можно было бы использовать и для более близкого изучения физиологического действия гормонов животного происхождения.

В связи с этим я предпринял несколько ориентировочных опытов в этом направлении.

Мы решили прежде всего испытать действие тиреоидина, как более изученного, (По моему предложению, этими опытами занялся в нашей лаборатории студент Фещенко.

Аналитическим приемом для учета спиртового брожения служило измерение об‘ема образовавшегося газа. Пробирки, служившие для опыта, наполнялись раствором (5%) свекловичного сахара с прибавкой дрожжей и тиреоидина (Thyreoidin Poehl в порошке).

В каждой серии опытов брались разные дозы тиреоидина (0,5; 0,2 и 0,05), в контрольных пробирках тиреоидина не было. Пробирки опрокидывались в стакан, на дне которого было налито немного той же смеси и газ скоплялся в запаянном конце, где затем измерялся через разные промежутки времени.

Этот способ—видоизменение обычного метода с бродильными бюретками—способа, позволяющего быстро делать кратковременные отсчеты, что весьма удобно для определения кинетики брожения (Костычев) [5]).

Ряд опытов, произведенных Фещенко, показал, что тиреоидин оказывает определенное и довольно постоянное действие, а именно: в количестве 0,2 на 50,0 раствора сахара он повышает образование CO_2 в два раза. Проверка опыта мною при несколько измененных условиях дала тот же результат.

Одинаковое количество (25,0—30,0) продажных „прессованных“ дрожжей отвешивалось и измельчалось ножем, причем тиреоидин прибавлялся в количестве 0,2 во время измельчания. Затем дрожжи (чистые resp. с тиреоидином) всыпались в колбу (об. 250,0) с 6 % раствором сахара. Колбы затыкались пробками с проходящими через них стеклянными трубками (l—30 см d4 мм), отводившими газ в опрокинутые колбы (об. 250 см). В последние поступала вся образовавшаяся углекислота. Установка этих газоприемников производилась очень быстро опусканием металлического зажима, в лапках которого была зажата линейка, на которой в строго вертикальном положении были подвешены газоприемники. Исследование велось при t° 16° R., в некоторых опытах при 33° С.

Вот один из моих протоколов:

Опыт 11 февраля 1925 г.

Пробирка				
№ I.	Сахар +	дрожжи	+ 0,2	тиреоидина на 50,0
№ II.	„	„	+ 0,5	„ „
№ III.	„	„	+ 0,05	„ „
№ IV.	„	„		„
№ V.	„	„		„
№ VI.	„	„	+ 1 капля t-rae jodi	„

Пробирки поставлены при 33° С в 12 ч. 35 мин.; начало образования газа заметно в 1 ч. 50 мин. в следующем порядке: 2, 6, 1, 3, 5, 4.

Измерения столба CO_2 производились мною через следующие промежутки и дали следующие данные:

№ пробирки	2 ч. 50 м.	3 ч. 20 м.	4 ч. 20 м.	4 ч. 35 м.	5 ч.	6 ч.	8 ч.
I	5 мм	6	10	12	15	25	45
II	5 мм	6	11	14	19	34	60
III	2 мм	2,2	6	7	7	12	23
IV	2 мм	2,2	8	9	12	22	45
V	2 мм	2,2	7	8	10	20	53
VI	2 мм	3,0	8	9	12	23	43

Высота столба CO_2 в миллиметрах.

Таким образом, в первые часы образование CO_2 значительно энергичнее в пробирках с тиреоидином, но в дальнейшем различие все более сглаживается. Маленькая доза (0,05) тиреоидина не действует.

Одновременно с тиреоидином в этой серии я испробовал действие еще двух органо терапевтических препаратов (Poehl'я): кордина и церебрина в ампулах для подкожных ин'екций. Вытяжки были взяты в количестве 1,0 кордина, resp. церебрина, на 50,0. Пробирки были поставлены с предыдущими и оказалось, что эти препараты значительно превосходят тиреоидин в его усиливающем действии на энергию разложения сахара дрожжами. Это видно из следующих цифр:

№ пробирки	2 ч 50 м.	3 ч. 20 м.	4 ч. 20 м.	4 ч. 35 м.	5 ч.	6 ч.	8 ч.
I (кордин) .	11	13	25	28	34	50	75
II (цереб.) .	8	9	18	20	26	45	70
III (0,5 тиреоид.)	5	6	11	14	19	34	60

Высота в миллиметрах.

Количественное значение имеют здесь только наблюдения первых часов, так как по мере увеличения разницы столбов жидкости в пробирках создаются неравные условия в величине производящего углекислоту столба жидкости. Правда, что эту разницу нельзя считать пропорциональной высоте столба жидкости, так как дрожжи по своему удельному весу оседают на дно (уд. вес протоплазмы=1,069 [6]), а уд. вес нашего раствора, определявшийся непосредственно ареометрически был в среднем 1,011).

Таким образом, особенно энергично действует в смысле повышения обмена кордин, более чем вдвое превосходящий действие тиреоидина, а затем церебрин. Оба они белка не содержат. Тем не менее, еще нельзя считать выясненным, влияет ли здесь гормон или азотистые вещества, увеличивающие массу дрожжей, так как исследования в этом направлении не производились. Факт тот, что примесь белковых веществ и др. азотистых веществ в виде кровяной сыворотки лошади еще более повысила образование CO_2, как видно из следующего протокола:

Опыт 8 февраля 1925 г.

№ пробирки		4 ч.	5 ч.
I.	Сах. 5 % + дрожжи + 2,0 сыворотки	25 мм.	35 мм.
II.	„ „ + 1,0 „	35 мм.	50 мм.
III.	„ „ + 1,2 церебрина	11 мм.	25 мм.
IV.	„ „ + 1,2 кордина	20 мм.	30 мм.
V.	„ „ + 0,2 тиреоид.	9 мм.	15 мм.
VI.	„ „	5 мм.	7 мм.

Относительно количественного значения цифр остается справедливым выше сказанное, т. е. наиболее верное значение имеют цифры первого столбца, затем второго и т. д.

Колебания концентрации сахара в значительных пределах не влияют на скорость образования CO_2, как видно из следующего моего протокола:

18 февраля.

№ пробирки		3 ч. 45 м.	4 ч. 45 м.	5 ч. 45 м.	6 ч. 45 м.	8 ч. 15 м.
I	50,0 раствора сахара 5 % + 1,0 дрожжей . .	0	0	0	0	0
II	50,0 10 % сахара + 1,0 дрожжей	0	0	0	0	0
III	50,0 5 % сахара + 0,2 дрожжей	0	0	начало	начало	9
IV	50,0 10 % сахара + 2,0 дрожжей	0	0	начало	начало	9
V	50,0 5 % сахара + 4,0 дрожжей	0	начало	9	35	84
VI	50,0 10 % сахара + 4,0 дрожжей	0	начало	6	27	84

Высота столба CO_2 в миллиметрах.

Но количество дрожжей имеет большее влияние, чем можно было бы ожидать из предположения простой пропорциональности.

Это несоответствие простой пропорциональности резко выступает и в следующем моем опыте:

20 февраля.

		30 м.	35 м.	38 м.		10 м.	14 м.	19 м.
I	50,0 раств сах. + 2,0 дрожжей	0	0	0	Пробирки наполнены снова тем же раствором.	0	0	0
II	„ + 4,0 дрожжей	0	0	0		нач.	нач.	нач.
III	„ + 8,0 дрожжей	15	25	30		13	17	25
IV	„ +16,0 дрожжей	70	85	90		28	38	54

Нельзя заметить здесь и закономерности, которой следуют ферменты при увеличении их концентрации (правило Schütz—Борисова).

Мне кажется, что в настоящее время мы уже можем сделать из вышеприведенных опытов следующие выводы:

1) Тиреоидин в дозе 0,2—0,5 усиливает образование CO_2 дрожжами из сахара при анаэробном дыхании.

2) Церебрин в дозе 1,0 на 50,0 превосходит вышеуказанное действие тиреоидина.

3) Кордин еще сильнее действует, значительно превосходя действие церебрина.

4) Сыворотка крови в соответствующих дозах действует еще сильнее описанных препаратов.

5) Образование CO_2 дрожжами возрастает при увеличении количества дрожжей не только вследствие простой пропорциональности, но и вследствие каких-то других условий.

Литература.

1. C. Neuberg, Ehrlich, Reinfurth и Sandberg. Biochemische Zeitschr 1918—1921 г.

2. M. Tomita. Ueber den Einfluss des Thyroxins auf die alkoholische Gärung. Там же, B. 131 H 1/2 1922 г.

3. E. C. Kendall. Journ. of biol. chem. 39, 125. 1919.

4. Он же и A. E. Osterberg. Там же, 40, 265. 1919.

5. С. Костычев, акад. „Физиология растений“ т. I, 1924 г.

6. И Ф. Леонтьев. К биофизике низших организмов. Определение удельного веса Dunaliella viridis Teod. Рус. Арх. Протистологии, т. III, 1924 г.

7. В. И. Палладин. „Физиология растений“ 1924.

8. Грин (J Reynolds Green) „Растворимые ферменты и брожение.“ Рус. перев. 1905 г.

9. Акад. Омелянский. Микробиология.

Л. П. Розанов.

Новые данные по вопросу о влиянии тиреоидина на алкогольное брожение.

Изучая влияние тиреоидина на анаэробное дыхание дрожжей([1]), я встретился с некоторым препятствием, заключавшимся в нерастворимости тиреоидина.

Подобное препятствие мешало и точности производившихся мной опытов над действием тиреоидина на функции коры головного мозга собаки, изучавшиеся мной по методу условных слюнных рефлексов: неизвестно было, когда и где всасывается тиреоидин и когда можно ожидать его максимального эффекта. О результатах, полученных на собаке, я сообщаю в другой работе; здесь же я сообщу данные, полученные мной при работе с дрожжами.

Еще Baumann и Roos ([2]) указали на то, что *тиреоидин* противостоит действию пищеварительных ферментов. Далее, еще в 1897 году проф. Н. Е. Введенский ([3]) рекомендовал получать тиро-иодин (не тиреоидин продажный) перевариваньем щитовидных желез желудочным соком: все почти переходит в раствор, а тиро-иодин остается в осадке. *Иодотирин* должен растворяться в кипящем алкоголе (90%) и щелочах. Что же касается тиреоидина., то я испробовал следующие растворители: холодную, теплую и кипящую воду, холодный и кипящий этиловый спирт, глицерин, растворы аммиака, $^1/_{10}$ Norm NaOH, мочевины, сыворотку крови, антипирин, хлороформ, эфир, кипящий нафталин (218°), желудочный сок (от собаки, кислотность 60, переваривающая сила по Метту 3,0). В последнем после стояния в течение 3-х суток в термостате растворения не произошло, как и в прочих испробованных жидкостях. Тем не менее, установленный мною ([1]) факт, что ускорение брожения все-таки было, показывал, что что-то переходит в раствор.

Необходимо было выяснить, имеется-ли при этом усилении брожения какое-либо действие указанного нерастворимого вещества.

Опыты были поставлены следующим образом: 15,0 продажного тиреоидина в таблетках*) (Poehl), соответствующие 5,0 чистого тиреоидина, растворялись и извлекались горячей водой до полного исчезновения мути и запаха. При этом сливалась и часть нерастворившихся мелких кристаллов. Затем нерастворившийся осадок промывался спиртом, затем эфиром и высушивался. Выход кристаллического порошка (в более крупных кристаллах) получался 2,4—3,5.

Таблица I представляет опыт, произведенный с прибавлением полученной водной вытяжки; последняя имела мутный вид; кристалли-

---

*) В ранее описанных опытах с дрожжами я брал тиреоидин Пеля в порошке, т. е. без примеси солей и связывающих веществ.

ческое вещество скоро осело на дно, муть же и на второй день нисколько не уменьшалась. Для опыта сливалась верхняя, отстоявшаяся часть: мутная, но без кристаллического осадка.

Таблица I.

Оп. 4-го апреля 1925. поставлены в 8 ч. 50 мин.

Время	9 ч. 15 м.	9. 30	9. 45	10	10. 15	10. 30
№ 1 Водная вытяжка тиреоидина 50,0 Сахар 5,0 Дрожжи 6,0	Начало	6	22	41	60	77
№ 2 Воды 50,0 Сахар 5,0 Дрожжи 6,0	0	Нач	5	10	15	25
№ 3 = № 1	Начало	5	18	35	55	75
№ 4 = № 2	0	Нач.	2	7	12	22

Высота столба CO_2 в миллиметрах

Вытяжка была для этого опыта приготовлена вышеописанным способом, причем взята только водная, получившаяся в количестве 150,0.

Вес нерастворившегося тиреоидина оказался 3,4+x (значительный осадок в промывных водах). X оказался=2,2. Как видно из таблицы, получилось сильное ускорение брожения.

С нерастворившимся порошком были получены данные, представленные в таблице II.

Таблица II.

Оп. 5 апреля 1925. Поставлены в 2 ч. 25 мин.

Время	2 ч. 45 м.	3. 30	4 ч.	4. 15	4. 45	5 ч.	5. 15
№ 1 Воды 50.0 Отмытый тиреоидин 1,1 Дрожжей 6,0, сах. 3,0	0	12	30	Снова размещены, налиты и поставлены.	17	26	43
№ 3 Воды 50,0 Дрожжи 6,0 Сах. 3,0	Нач.	14	32		22	34	45
№ 3 То-же, что № 1, но тиреоидин сначала вскипячен	0	Нач.	9		19	29	40
№ 4 = № 2	Нач.	12	30		24	36	50

Высота столба CO_2 в миллиметрах

Из этой таблицы видно, что порошок не только не усиливает брожения, а уменьшает—очевидно, своим механическим действием, распределяясь между дрожжевыми клетками. При этом совершенно безразлично, был ли порошок разведен прямо в холодной или сначала в кипящей воде. Очевидно, он не растворяется ни в той, ни в другой.

Выводы:

1) Главная масса продажного тиреоидина является не активной вследствие своей нерастворимости.

2) В продажном тиреоидине имеются в неодинаковом количестве примеси, являющиеся или продуктом секреции щитовидной железы, или недостаточно отмытыми продуктами, образовавшимися при получении.

3) Эти последние вещества являются стимуляторами алкогольного брожения.

Литература.

1) Л. П. Розанов. „О влиянии тиреоидина, кордина и церебрина на анаэробное дыхание дрожжей". Эта книга Трудов БГУ и Biochemische Zeitschrift за 1925 г. (на немецком языке).

2) Baumann и Roos. Zeitsch. f. phys. Chemie, 21 и 22.

3) Фредерик и Нюэль. Перев. под ред. и с примеч. проф. Н. Е. Введенского, изд. 1897 г.

4) M. Tomita. „Uber den Einfluss des Thyroxins auf die alkoholische Gaerung". Biochemische Zeitschr. B. 131, H. 1/2

5) C. Neuberg, E. Reinfurth, Ehrlich, Sandberg. Biochem. Zeitschrift. 1918—1921.

А. П. Бестужев.

К вопросу о возбуждающем действии угольной кислоты [1].

(Из фармакологического Института в Erlangen'e, директор Prof. R. Heinz).

Согласно общепринятому мнению, уклекислота (CO_2) является парализующим ядом. Всем известно, что горящая свеча тухнет в углекислом газе, что животные и люди в атмосфере углекислоты погибают, что для организма углекислота является парализующим веществом, хотя такое действие вызывается не самой углекислотой. Однако, уже повседневное наблюдение указывает нам (как, например, пощипывание в носу при питье зельтерской воды, шампанского и проч.) что углекислота может также и возбуждать. По крайней мере, допускают местное возбуждающее действие, (при этом утверждают, что чистая CO_2 на центральную нервную систему действует парализующим образом). Так, например, Zunz показал, что CO_2, вдыхаемая в незначительном количестве, сильно возбуждает дыхательный центр. Но это опровергалось Benedicenti.

Прежде всего, однако, является существенно необходимым определить самое понятие „незначительное количество" углекислоты.

Benedicenti говорит, что „незначительные количества" углекислоты, которые он применял, вызывают после непродолжительного рефлекторного возбуждения паралич дыхательного и других центров. Однако, Benedicenti употреблял 15% и более концентрированные смеси CO_2. Zunz же находил сильное возбуждение дыхательного центра при вдыхании 5% CO_2 и менее, а 15% CO_2 является, по его мнению, уже значительным содержанием CO_2.

Со своей стороны мы полагаем, что „небольшое" содержание CO_2 есть содержание ее от 5% и менее. Поэтому необходимо во всяком случае совершенно точно обозначать содержание CO_2. Нами были поставлены опыты с 100% CO_2, с 80% CO_2+20% O_2 и с 20% CO_2 +80% O_2 или, что то же, с 10—5% CO_2+90—95% воздуха. Смеси кислорода или воздуха и углекислоты брались помощью точно измеренных бутылей. Вполне понятно, что необходимое количество газов нельзя было бы брать из таких сосудов, в которых газ находился бы под давлением, так как в одном об'емном литре при двойном давлении будет содержаться также и двойное количество газа. Поэтому смесь CO_2 и O_2 всегда бралась нами при атмосферном давлении и, кроме того, содержание CO_2 в смеси определялось в каждом отдельном случае помощью газовой бюретки и Hempele'вской пипетки.

---

[1]) Настоящая экспериментальная работа была выполнена совместно с проф. R. Heinz'ем в его лаборатории еще в 1913 году, но вследствие возникшей в 1914 году мировой войны не могла своевременно появиться в печати. Полагая, что и теперь она не потеряла своего значения, особенно в ввиду широкого практического применения в Америке за последнее время вдыхания 8-10 % CO_2 по окончании хлороформенного и эфирного наркоза, я позволяю себе ее поместить в трудах БГУ.

Опыты, прежде всего, были поставлены на простейших организмах, а именно одноклеточных. Подходящими для этой цели являются амебы, инфузории, лейкоциты, клетки мерцательного эпителия и растительные клетки, обнаруживающие движения протоплазмы. Однако, практически наиболее подходящими для подобного рода экспериментов представляются такие об'екты, которые можно достать повсеместно и во всякое время. Таковыми являются клетки мерцательного эпителия стенки зева и инфузории (opalina ranarum) кишки лягушки. Клетки мерцательного эпителия имеют то преимущество, что они являются чрезвычайно стойкими образованиями. Их можно наблюдать оживленно двигающимися в гниющей жидкости еще спустя 24 часа; напротив того, opalina легко повреждается. Например, ее убивает дестиллированная вода или даже 0,1—0,2% раствор NaCl. Опыты были поставлены таким образом, что в маленькие чашки, содержащие 0,6% раствор. NaCl, были помещены клетки мерцательного эпителия и opalina и через жидкость пропускался ток CO_2, а также смеси CO_2 и O_2. Остановка движения ресничек (т. е. паралич клеток) наступала при пропускании чистой CO_2 через 2 минуты; при пропускании 80% CO_2 и 20% O_2—по истечении 5 минут и при пропускании 20% CO_2 и 80% O_2—через 15 минут. Паралич наступал также и при пропускании 5% CO_2 и 95% воздуха, но только уже по прошествии $^1/_2$—1 часа. Следовательно, в наших опытах CO_2 вызывала паралич, как в сильных, так и в слабых своих концентрациях, и разница в действии 80% CO_2 и 5% CO_2 заключалась только в бо́льшей или меньшей быстроте наступления действия. Причина такого явления лежит в следующем. Вода поглощает, как известно, при одной и той же температуре и одном и том же атмосферном давлении несравненно большие количества CO_2, чем O_2. Если пропускать через воду смесь равных количеств CO_2 и O_2, то вода, насыщенная смесью газов, будет содержать большие количества CO_2 и лишь минимальное количество O_2, а так как об'екты опыта находились в 0,6% растворе NaCl, то фактически смесь, например, 20% CO_2 и 80% O_2, не соответствовала количествам CO_2 и O_2, поглощенным жидкостью, и 0,6% раствор NaCl был почти насыщен CO_2, а O_2 содержал лишь небольшое количество. Таким образом, при насыщении раствора газовой смесью, содержащей 5% CO_2, содержание последней в жидкости не на много отличалось от таковой же при пропускании 20% и 80% CO_2, только удлинялось время для насыщения соответственно уменьшению % содержания CO_2. Впрочем, в начале насыщения 5%, 10% и 20% CO_2 было констатировано более или менее явственно возбуждающее действие. Вообще при быстрых мерцательных движениях ресничек отмечать увеличение скорости было трудно. Поэтому мы выбрали об'ект, который обнаруживал медленное движение: а именно, движение протоплазмы в растительных клетках. Разрезы листа Walisneriae spiralis были помещены в воду, через которую пропускалась смесь 20%, 10% и 5% CO_2. Здесь было обнаружено несомненное и резкое возбуждающее действие. Движение частей протоплазмы (точнее, крахмальных зернышек) из медленно катящегося превращалось в движение, происходящее прямо как-бы взрывами. Таким образом, из последних опытов явственно видно возбуждающее действие CO_2 на элементарный об'ект.

Мы позволим себе привести за недостатком места и за отсутствием у нас в настоящее время большинства протоколов опытов только некоторые из них.

Опыт I.

Из прямой кишки лягушки взяты opalinae и помещены в микроаквариум с 0,6% раствором (физиологическим) NaCl. Через микроаквариум пропускался ток 80% CO_2 в течение 15 минут. Через 5 минут движения ресничек едва заметны.

Опыт IV.

Условия опыта те-же. Паралич ресничек через 5 минут.

Опыт VII.

Через микроаквариум с opalin'ой пропускался ток чистой CO_2. Через 1 минуту резкое ослабление движений ресничек; через 2 минуты остановка.

Опыт VIII.

Через микроаквариум с opalin'ой пропускался ток 20% CO_2. Остановка движений через 20 минут.

Опыт X.

Через микроаквариум с opalin'ой пропускался ток 5% CO_2. Вначале отмечается некоторое оживление движения, затем ослабление и через 1 час остановка.

Опыт XV.

От одной лягушки (предварительно обезглавленной) взяты в 2 чашечки срезы слизистой оболочки гортани с мерцательным эпителием и в 2 другие чашечки opalinae. Через 1 чашку с opalin'ой и 1 чашку с мерцательн. эпителием пропускался ток воздуха в течение 5 минут, через 2 другие с opalin'ами и мерц. эпител. ток чистой CO_2 тоже в течение 5 минут. Предварительно из каждой чашечки взяты пробы, чтобы убедиться, что opalinae и мерцат. эпителий обладают нормальным движением. В двух чашечках, через физиологич. раствор которых пропускался ток воздуха, движения ресничек как у опалин, так и у мерцательного эпителия—нормальны, а в 2 других чашечках, через которые пропускался ток CO_2, движения большею частью прекратились, частью же резко замедлились.

Опыт XX.

Капля жидкости из загнившего сена помещена во влажную камеру с висячей каплей. Через камеру пропускался ток чистой CO_2 в течение 10 минут. Резкое ослабление движений парамеций, особенно в поверхностных слоях. Однако, пропускание в дальнейшем O_2 оживляло движение.

Опыт XXIII.

Парамеции, полученные из однодневного настоя соломы, помещались в микроаквариум, через который пропускался ток чистой CO_2 в течение 20 минут. Парамеции были умерщвлены и даже 5-минутное последующее пропускание воздуха не оживило их. Параллельно через другой микроаквариум с парамециями пропускался ток O_2 в течение 20 минут. Все парамеции остались живы.

Опыт XXIV.

Через микроаквариум с парамециями в течение 10 минут пропускалась смесь 80% CO_2 и 20% воздуха. Все парамеции умерщвлены.

Опыт XXVII.

Взят тонкий срез середины листа valisneriae spiralis и помещен в микроаквариум. При пропускании тока чистой CO_2 в течение 10 мин. движение протоплазмы совершенно прекратилось и лишь слабо возобновилось при пропускании O_2.

Опыт XXVIII.

Те же явления и при пропускании 100% CO_2 в течение 5 минут.

Опыт XXX.

Тонкие срезы листа valisneriae spiralis помещены в микроаквариум, через который пропускался ток 20% CO_2 в течение 5 минут. Движение протоплазмы резко усилилось и происходило как-бы взрывами.

Опыт XXXII и XXXIII.

Тонкие срезы листьев почки elodeae canadensis помещены в микроаквариум, через который пропускался ток чистой CO_2 в течение 5 и 10 минут. Явления те же, что и в опытах XXVII и XXVIII.

Дальнейшее опыты с влиянием CO_2 на нерв и мышцу были поставлены на лягушках. Живая лягушка была растянута на дощечке. У нее был обнажен nervus ischiadicus и небольшая часть его (около $1/2$ сант.) помещена в стеклянную трубку, через которую пропускались затем CO_2 и смесь CO_2 с O_2 или воздухом. При этом обнаружился интересный факт. Не было отмечено ясного действия на лягушку CO_2, т. е. ни увеличенной возбудимости nervi ischiadici, ни его паралича не было констатировано. Ясно, что, благодаря циркуляции крови животного, те незначительные количества CO_2, которые диффундировали внутрь нерва, были тотчас выводимы прочь. Поэтому опыт был поставлен с нервно-мышечным препаратом. Отпрепарованные nervus ischiadicus и musculus gastrocnemius лягушки были положены в чашечку с физиологическим раствором NaCl и через жидкость пропускалась CO_2. При этом, хотя и обнаружилось несомненное парализующее действие CO_2, но только по истечении 3-х часов. Ясно, что оболочка волокон nervi ischiadici и фасция musculi gastrocnemii, которые, как известно, значительно напряжены, трудно проходимы для газа—так-же, как и для жидкости. Этим и об'ясняется медленное наступление действия. При пропускании чистого воздуха или кислорода скоро вновь оправлялись как парализованный нерв, так и мышца. Таким образом можно было неоднократно парализовать нерв или мышцу и вновь возвращать их к жизни кислородом или воздухом. Существенного различия между действием, например, 80% CO_2 и 10% CO_2 обнаружено не было. Такое явление опять-таки об'ясняется тем, что CO_2 сначала растворилась в воде (или в физиол. растворе NaCl), и затем только подействовала своим насыщенным раствором на нерв и мышцу.

Опыт XXXV.

На целой лягушке, у которой был предварительно отделен головной мозг от спинного, отпрепарован nervus ischiadicus. Под него подведена стеклянная канюля, отверстия которой закрыто параффином и вазелином. Musculus gastrocnemius отделен вместе с ахилловым сухожилием от кости и привязан к нитке с грузом в 10 грм. Бедро неподвижно прикреплено к доске иглой. Раздражение как периферического

конца nervi ischiadici, так и центрального током индукционного аппарата (5050W—360E; расстояние вторичн. катушки—28 сан.) при размыкании и замыкании дает сокращение. После этого пропускался ток 80% CO_2 в течение 10 мин. При раздражении индукц. током отмечается лишь очень слабое понижение сократительной силы с центрального конца. Через 3 минуты полное восстановление силы сокращения. Снова пропускался ток 90% CO_2 в течение 10 минут; при раздражении — та же картина. После 3-х минутного отдыха в третий раз пропускался ток чистой CO_2. При раздражении индукционным током (размыкание и замыкание) те же явления. То же повторено в 4-й раз и с тем же результатом. Всего пропущено 11 Litr. смеси CO_2.

Опыт XXXVI.

У обезглавленной лягушки через стеклянную канюлю, обнимающую nervum ischiadicum, пропускался 2% CO_2. При последующем раздражении индукц. током не было отмечено никакой разницы в возбудимости ни со стороны периферического, ни со стороны центрального конца n. ischiad. В дальнейшем пропускались последовательно 5% CO_2, 10% CO_2 и 100% CO_2 с тем-же результатом.

Опыт XLII.

У лягушки вырезан musculus gastrocnemius вместе с нервом и лапкой и положен в чашечку с физиологическим раствором NaCl (0,6%). Через раствор в течение 15 минут пропускался ток 80% CO_2. Последующее раздражение индукц. током как нерва, так и самой мышцы не дало ослабления возбудимости. Нервно-мышечный препарат оставлен лежать в чашечке 4 часа. По истечении этого срока отмечено полное исчезновение возбудимости с нерва, тогда как с muscul. gastrocnem. и с лапки— возбудимость сохранилась.

Опыт XLIV.

Musculus gastrocnemius лягушки с одной стороны вместе с нервом и одним пальцем лапки был помещен в чашечку с физиологическим раствором NaCl. Через раствор пропускался воздух в течение 10 мин. Musculus gastrocnem. с другой стороны вместе с нервом и пальцем был положен в другую чашечку с физиолог. раствор. NaCl и через нее пропускался ток 100% CO_2 в течение 10 минут. Результаты: в той и другой чашечке возбудимость как с нерва, так и с мышцы сохранена. Препараты оставлены в чашечках на 3 часа. Результаты: во второй чашечке нерв и мышца парализованы, а в первой сохранили свою жизнеспособность. Спустя 28 часов в первой чашечке возбудимость с мышцы сохранилась, а с нерва исчезла.

В дальнейшем мы приступили к выполнению главной темы наших изысканий, которая состояла в определении действия CO_2 на центральную нервную систему, в особенности на дыхательный и сосудодвигательный центры.

То, что незначительные количества CO_2 от (5% и менее) возбуждают дыхательный центр, как уже упомянуто вначале, было доказано Zunz'ом и его школой. Это доказывается также всяким опытом над кровяным давлением и дыханием на животных. При этом имеет место не только возбуждение дыхания (углубление, а также и могущее быть ускорение дыхательных экскурсий), но и вместе с тем в высокой степени сильное поднятие кровяного давления. Каким-же путем происходит это возбуждающее действие? Обусловливается ли возбуждение

центров дыхательного, сосудодвигательного и блуждающего нерва рефлекторным путем, благодаря раздражению окончаний чувствительных нервов, или же вызывается непосредственно передачей CO_2 кровью? Чувствительные нервные окончания, раздражения которых вызываются CO_2 при вдыхании, это—окончания тройничного нерва и чувствительных легочных волокон блуждающего нерва. Прежде всего был разрешен вопрос о проведении раздражения с тройничного нерва. С этой целью кролику была вставлена в трахею прямо под гортанью двойная канюля. Немного ниже в трахею была введена вторая двойная канюля. Следовательно, вдыхаемый воздух при положении A_1 A_2 (см. рис. 11) и при одновременном соединении Т—образной трубки обоих канюлей каучуковой трубкой шел через нос или зев, гортань, первую трахеальную канюлю, каучуковую трубку и вторую трахеальную канюлю в легкие.

С каучуковой трубкой была соединена промывательная стклянка с едким кали (см. рис. 2). Высота раствора едкого кали достигала лишь немногих сантиметров. Вдыхаемый воздух шел через A_1, едкое кали и A_2 в легкие. Таким образом, животное вдыхало смесь CO_2 с O_2 через нос и рот, но CO_2 не достигала легких и, тем самым, круга кровообращения, а поглощалась едким кали.

При дыхании таким путем обнаружилась совершенно другая картина, чем тогда, когда CO_2 вдыхалась нормально, т. е. прямо через трахею.

При вдыхании 80% CO_2 нормальным путем, прежде всего, обнаружилось: замедление пульса, одновременно углубление дыхания и повышение кровяного давления. При дальнейшем введении CO_2 углубленное дыхание переходило в сильнейшее dyspnoe. Одновременно с этим наблюдалось сильное падение кровяного давления. Животное сделалось беспокойным, обнаруживало сильный страх и все признаки сильнейшего воздушного голодания. Ясно, что кровь в этот период опыта была пересыщена CO_2 и к первоначальному возбуждению от CO_2 присоединилась асфиксия от недостатка O_2. При вдыхании CO_2+O_2 через нос, зев, гортань и при поглощении затем CO_2 едким кали (т. е. при действии CO_2 на чувствительные нервные окончания слизистой оболочки только носа и рта) наблюдается следующее. Прежде всего, само собой разумеется, что при этом отсутствует асфиксия. Отмечается только незначительное замедление пульса, небольшое повышение кровяного давления и ясно наблюдаемое, но все-же незначительное, углубление дыхательных экскурсий. Таким образом, здесь мы имеем дело с рефлекторным раздражением окончаний тройничного нерва, с раздражением несомненно имеющимся налицо, однако весьма небольшим по силе.

Совершенно одинаковые результаты дает вдыхание как 5%, так и 20% CO_2. При вдыхании 5% CO_2 dyspnoe и asphyxia выражены не столь резко, как при 80% CO_2 (или как при чистой CO_2). В первом случае обнаруживается только одно возбуждающее действие CO_2 и отсутствуют явления, вызванные недостатком кислорода. Это возбуждающее действие обусловливается, как раньше уже было замечено, только в малой своей части возбуждением чувствительных нервных окончаний слизистых оболочек носа и зева, т. е. окончаний тройничного нерва. Далее действию CO_2 (смеси CO_2 с O_2 или с воздухом) были подвергнуты чувствительные нервные окончания одного только легкого. Для этого от самого глубокого места трахеи была вставлена

в один бронх тонкая канюля и одновременно бронх замкнут каучуковым кольцом. В другой бронх была вставлена вторая канюля. Через последнюю животное нормальным образом вдыхало воздух (или кислород). Через первую канюлю была пропускаема CO_2 (или смесь CO_2 с O_2), которая, таким образом, могла приходить в соприкосновение только с чувствующими нервными окончаниями этого одного легкого. При вдыхании животным смеси CO_2+O_2 через эту последнюю канюлю тотчас обнаружилось: замедление пульса, углубление дыхания и поднятие кровяного давления. Перерезка блуждающего нерва соответственной стороны и последующее затем пропускание смеси CO_2+O_2 не дали очень заметных изменений предыдущей картины. Это показало, что отчасти возбуждение продолговатого мозга угольной кислотой вызывается перефическим путем (рефлекторно) через раздражение чувствительных нервных окончаний в легких. Таким образом, в происхождении возбуждения нервных центров угольной кислотой, несомненно, играют роль, с одной стороны, раздражение окончаний тройничного нерва, а с другой, раздражение чувствительных окончаний блуждающего нерва в легком. Одним этим, однако, нельзя об'яснить сильного эффекта возбуждения от вдыхания CO_2, в особенности слабой смеси CO_2 (5% и менее). Как уже было замечено, при обыкновенном вдыхании CO_2 через нос, трахею и легкие получается эффект много сильнее, чем при изолированном действии CO_2 на слизистую оболочку носа и зева или чем при действии только на чувствительные нервные волокна легких и даже чем сумма обоих эффектов, взятых вместе. Поэтому можно было со значительной долей вероятности заключить, что большая часть возбуждающего действия CO_2 центрального происхождения. Это было доказано затем следующим опытом.

Кролику была ин'ецирована кровь (смесь крови с раствором HaCl 1 : 2). Смесь встряхивалась с 80%, 20% и 5% CO_2. При ин'екции 10 кб. с. (другому кролику вводилось 5 кб. с.) крови с CO_2 (50% CO_2 и 50% O_2) в сонную артерию обнаружилось типическое возбуждающее действие CO_2. Сердечные удары замедлились, а экскурсии сердца увеличились; дыхание углубилось, дыхательные колебания отразились на сердечной кривой, но особенно поднялось очень явственно кровяное давление. Это опыт, в котором кровь, содержащая CO_2, приходила в соприкосновение только с мозгом, затем незначительное количество крови с CO_2 смешивались со всей остальной кровью, так что не получалось, в конце концов, большого напряжения CO_2, доказывает совершенно ясно, что CO_2 действовала, главным образом, центральным путем. Это возбуждающее действие касается не только дыхательного центра (углубление и могущее случиться ускорение дыхания), но также вазомоторных центров (в высокой степени сильное поднятие кровяного давления при замедлении и усилении силы отдельных сердечных сокращений). В дальнейших опытах мы брали у кроликов большие количества крови (25—50 кб. с.). Кровяное давление при этом падало с 100 mm. Hg. до 40—30 mm. Hg. После этого мы ин'ецировали в сонную артерию кролику 5 кб. с. крови (смесь физиологич. раствора NaCl с кровью, встряхнутые с 50% CO_2+50% O_2). Получился поразительный результат. Сердечные удары умеренно замедлились и стали явственно сильнее, дыхание углубилось и кровяное давление ступенеобразно поднялось на высоту от 100 до 120 mm. Hg. и оставалось на ней продолжительное время. Эта высота превосходила бывшую перед кровоизвлечением. Таким образом, мы имеем в CO_2 крови выдающееся analepticum надежного могучего действия. И такое воз-

буждающее действие CO_2 позволяет ее применять также практически двояким образом. Со стороны хирургов давно слышались жалобы, что при больших потерях крови введение в вену физиологического раствора NaCl не в состоянии поднять кровяное давление на прежнюю высоту и удерживать его на ней и что таким образом не представлялось возможным спасти жизнь. Делу нисколько не помогало также насыщение раствора NaCl кислородом. После наших опытов представляется допустимым рекомендовать насыщать жидкость не O_2, а CO_2 или смесью CO_2 с O_2 и такую жидкость или кровь вводить. Незначительные количества CO_2 (наприм., концентрация от 1%) сильно возбуждают. В то время, как более сильная концентрация CO_2 при вдыхании переносится, как неприятное ощущение, при 1% CO_2 не чувствуется никаких неприятных симптомов. Совершенно независимо от желания дыхание явственно углубляется. С углублением дыхания естественно улучшается проветривание легких, в особенности легочных верхушек, а благодаря вентиляции, улучшается также и кровообращение. Если заставлять пациента ежедневно один час глубоко дышать, то спустя несколько минут он утомится, его внимание отклонится и он не будет в состоянии провести такой курс лечения. Но если он будет вдыхать 1% CO_2, то совершенно невольно усилит дыхание и увеличит проветривание легких (и легочных верхушек) и, тем самым, достигнет благоприятных результатов лечения. Опыты подобного рода легочной гимнастики с CO_2 могли бы быть поставлены в большом институте с пневматическим кабинетом. В последнее время, как указывает Franz Müller, в Америке после эфирного или хлороформенного наркоза дают больному вдыхать смесь 8—10% CO_2 с кислородом. В результате такого метода, благодаря раздражению дыхательного и сосудодвигательного центров, наркотическое средство быстрее удаляется из организма, нормальное кровяное давление быстро восстанавливается, тошнота и рвота отсутствуют, улучшается кровенаполнение венечных и мозговых сосудов и послеоперационный паралич кишечника, согласно многочисленным наблюдениям, не наступает.

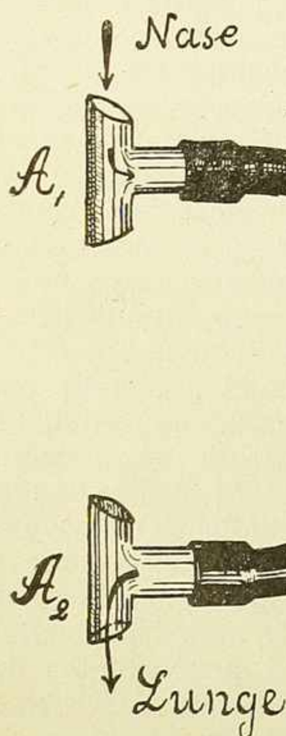


Рис. 1.

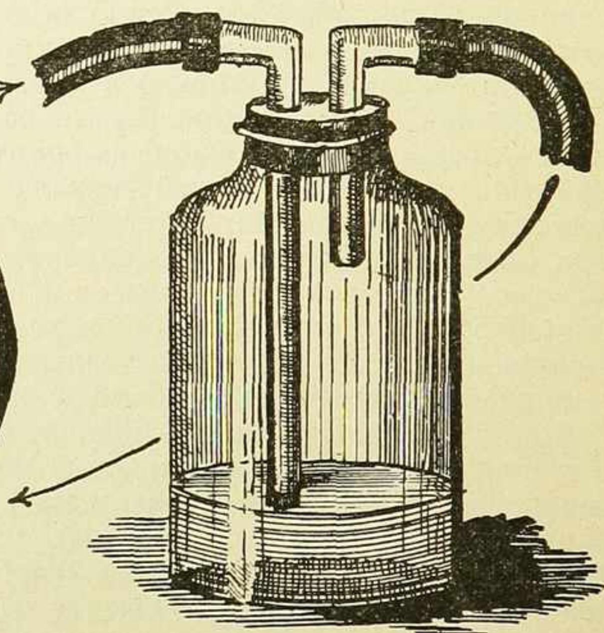


Рис. 2.

ЛИТЕРАТУРА:

P. Bert. Sur l'empoisonnement par l'azcide carbonique. Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1873.

Demarquay. Note sur l'action physiologique de l'acide carbonique. Compt. rend. T. 61.

Raoult. Influence de l'acide carbonique sur la respiration des animaux. Compt. rend. T. 82.

Grénaut. Sur les accidents mortels qui peuvent survenir á la suite de l'anesthesie par l'acide carbonique. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1887.

Rulot Guvelier. L'anhydrique carbonique est-il un excitant pour les centres respiratoires? Arch. de Biol. T. 15.

Holdone. The action of carbonic acid on man. Journ. of. physiol., Vol. 18.

Benedicenti u. Treves. Sur quelques points controversés qui se rapportent á l'action physiologique de l'axyde de carbone. Arch. ital. de Biol. T. 34.

M. Rosenthal. Über die Form der Kohlensäure und Sauerstoffdyspnoë. Dubois Archiv 1886. Suppl.

Bernstein. Über die Einwirkung der Kohlensäure des Blutes auf das Atemzentrum. Dubois Archiv 1882.

Friedländer u. Herter. Über die Wirkung der Kohlensäure auf den tierischen Organismus. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. 2.

Zuntz. Über die Bedeutung des Sauerstoffmangels und der Kohlensäure für die Innervation der Atmung. Dubois Archiv 1897.

Kropeit. Die Kohlensäure als Atmungsreiz. Pflügers Archiv. Bd. 73.

Plavec. Über die Bedeutung der Blutgase für die Atembewegungen. Pflügers Archiv. Bd. 79.

Winterstein. Über din Wirkung der Kohlensäure auf das Zentralnervensystem. Engelmanns Arch. 1900. Snppl.

Winterstein. Über die Kohlensäuredyspnoë. Verworns Zeitschr. Bd. 3.

Couvreur. Action de CO_2 sur les centres respiratoires de la grenouille. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1902.

R. Heinz. Handbuch der experimentellen Pathologie und Pharmakologie. Erster u. Zweit. Bd. 1904, 1905, 1906.

Franz Müller. Фармакология. 1922.

С. М. Рубашев.

Нервная система мочеполового аппарата у мужчин.

I. Тазовое сплетение.

Методика[1]).

На методике я остановлюсь лишь в кратких словах. Я работал только на трупах новорожденных мальчиков, и мои данные относятся только к ним. Удобства работы на таком об'екте, конечно, незаменимы: препарат мал, легко может быть отработан в короткое время (что важно в смысле сохранения его свежести), ткани нежны, отношения не затемнены какими либо патолог. процессами или сморщиванием тканей. Но есть и неудобства: нервные ветви чрезвычайно тонки, нежны, легко разрушаются, и потому препаровка требует особой осторожности.

Вопрос о перенесении результатов, полученных у новорожденных, на взрослых—выходит из пределов вопроса о методике.

Для обработки препаратов я пользовался методом просветления тканей кислотами, а именно уксусной и азотной.

1% уксусная кислота употреблялась для просветвления об'екта во время самой препаровки, а именно—на препарат капала все время работы уксусная кислота. Этот способ очень хорош, в особенности для отработки тонких соотношений определенной местности.

Азотная кислота употреблялась $7^1/_2$% (по методу Писемского); препарат таза опускался в раствор на 1—7 суток, что стояло в зависимости от свойств препарата, заранее трудно определяемых. Нервы очень хорошо противостоят действию кислоты, разумеется, не слишком длительному. Хорош препарат тогда, когда ткани легко снимаются, но нервы не поддались еще действию кислоты.

Чтобы по возможности устранить загрязнение препарата кровяным пигментом, кровен. система трупика предварительно промывалась через аорту.

Во время самой препаровки приходилось работать при очень хорошем освещении (лучше всего на солнце) и под водой (тогда лучше выделяются все ткани, особенно нервы).

Подходящие пути.

Тазовое сплетение, из которого получают свои нервы пузырь и окружающие его органы мужской половой сферы, составляется из двух источников—симпатической и спинномозговой систем. Первая,

---

[1]) Методика была мне предложена проф. В. П. Воробьевым, которому я приношу здесь мою искреннюю благодарность.

по данным авторов, складывается из plexus hypogastricus, plexus mesentericus inf. и ветвей от узлов пограничного ствола симпатического нерва; вторая состоит из ветвей крестцовых нервов.

Таким образом, первой нашей задачей является изучение всех этих составных элементов сплетения.

Составные элементы тазового сплетения.

Схема:

Тазовое сплетение составляется из:

1) Симпат. система:
   a) plexus hypogastricus.
   b) plexus mesenter. inf.
   c) ganglia погран. ствола.
2) Спинномозг. система:
   d) nervi sacrales.

I. Симпатическая система.

A) *Plexus hypogastricus.*

Plexus hypogastricus представляет собою самую крупную составную часть симпат. системы тазового сплетения; он подходит к нему сверху.

Составные части plex. hypog. Plexus hypog. состоит из двух частей: верхней, лежащей над входом в малый таз, в виде непарного сплетения, и нижней, имеющей вид двух симметрических сплетений, спускающихся в таз и подходящих к самому тазовому сплетению. Как верхняя, так и нижняя части подчревного сплетения носят у разных авторов различные названия, и потому нам, прежде всего, необходимо установить определенную терминологию.

Терминология. Верхнюю часть сплетения некоторые авторы,— преимущественно немецкие,—вообще не обозначают особым именем, производя plexus hypogastricus просто из plexus aorticus или aortico-abdominalis (*Henle, Disse, Broesike*). Но большинство анатомов дает ей особое наименование. Английские авторы (*Lee, Snow-Beck*), называют эту часть сплетения plexus aorticus inferior; французские (*Bourgerie, Varnier, Debierre, Van Gehuchten, Sappey, Testut*)—plexus lombo-aortique. *Frankenhäuser*, видя в этой части сплетения исходный пункт нервов матки, называл его plexus uterinus magnus. Такое же название давал ему и *Tiedemann*, но ввел также и другое—plexus hypog. superius magnus. Однако, у большинства немецких и русских анатомов эта часть сплетения известна под именем plexus hypogastricus superior (*Krause, Holstein, Hyrtl, Hartmann, Rauber, Spalteholz, Schwalbe, Зернов* и др.)

В соответствии с обозначением верхней части сплетения стоит и название нижней его половины. Те из авторов, которые обозначают верхнюю часть как plexus aorticus, lomboaorticus, aorticus inf. или вообще не дают ей особого названия,—употребляют просто термин plexus hypogastricus (*Debierre, Flower, Jobert de Lamballe, Broesike, V. Gehuchten, Бобров, Henle, Testut, Sappey, Walter, Krause, Meyer. Писемский* называют его plexus hypog. lateralis; также *Tiedemann*—pl. hyp. lateralis superior (в отличие от pl. hyp. sup. magnus). Те же, кто

верхнюю часть сплетения обозначает именем pl. hyp. superior, употребляет термин pl hyp. inferior (*Krause, Savage, Зернов, Schwalbe, Hartmann, Hollstein, Hyrtl, Rauber, Spalteholz*).

Нам кажется наиболее правильным употребление двух последних терминов: для верхней части подчревного сплетения—plexus hypogastricus superior и для нижней—plexus hypogastricus inferior. Этими именами мы исключительно и будем пользоваться.

Plexus hypogastrius superior. Верхнее подчревное сплетение представляет собою непосредственное продолжение сплетения, лежащего на аорте—plexus aorticus (*Disse, Flower, Rauber, Schwalbe*). Оно образуется из ветвей от семенных узлов с каждой стороны (3—4 по *Писемскому*), ветвей от plexus mesentericus inferior (*Tiedemann, Frankenhäuser, Писемский*) и от нижних поясничных узлов пограничного ствола (*Hartmann, Rauber*), главным образом 4-го (*Frankenhäuser*,[1]) *Писемский*).

В виду отношений аортального симпатического сплетения с pl. hypog. superior—трудно установить его верхнюю границу. Все авторы определяют его положение приблизительно одинаково: „под art. mesent. inferior и продолжается немного ниже бифуркации аорты" (*Tiedemann, Frankenhäuser*); „на нижней части аорты и идет через место деления ее до promontorium" (*Rauber*), „впереди V поясничного позвонка и мыса" (*Krause*). Наши данные вполне сходятся с указанными и противоречат положению *Hartmann*, по которому pl. hyp. sup. „лежит между обоими главными разветвлениями аорты"; сплетение начинается выше разветвления, на аорте. Если верхняя граница не вполне точно определена, то нижняя может быть установлена точнее: она соответствует началу разделения pl. hyp. sup. на оба pl. hyp. inf. Это большею частью совпадает с мысом или происходит немного выше последнего (рис. 1).

Вид pl. hyp. sup. (Фот. 1, схема 1, рис. 1). *Lee* изображает сплетение в виде толстого шнура, *Snow-Beck*, наоборот, в виде весьма многих параллельных нитей, идущих без анастомозов. И то, и другое неверно. Верхнее подчревное сплетение имеет вид петлистого сплетения, как его описывают *Frankenhäuser, Tiedemann, Moro, Писемский*. Я мог на своих препаратах убедиться в следующем: pl. hyp. superior бывает весьма различен в смысле ширины и величины петель; то он уже, компактнее, с узкими длинными петлями, то сильно разбросан, широк, с четыреугольными и треугольными петлями. Последняя разновидность реже. *Krause* описывает его так: „это значительное, приблизительно четырех-угольное, плоское сплетение, состоящее из продолговатых и узловатых и коротких ветвей". Из просмотра целого ряда препаратов я мог начертить некоторую схему этого сплетения, основные черты которой с известными вариациями повторяются в нем. В сплетении можно различать три части —медиальную и две латеральных. Последние составляют с обоих сторон латеральные ветви сплетения, которые в количестве 3—4 проходят с каждой стороны опускаясь дистально (это легко проследить и невооруженным глазом) в plexus hyp. inferior, образуя там также латеральную сторону сплетения. О таком непосредственном переходе вет-

---

[1]) Frankenhäuser считает эту веточку главной составной частью сплетения.

вей говорит и *Писемский*; но он указывает лишь на „главные нервные тяжи (6—8)“, не определяя их местоположения. Я же мог убедиться, что таким образом можно проследить лишь латеральные тяжи. Иногда по ходу этих латеральных тяжей находятся узлы. Медиальная часть сплетения состоит из стволиков и узлов. Более крупных узлов немного: 1 или 2; в них входит главная масса ветвей сверху, и из них же выходят тяжики, которые, отходя вправо и влево, примыкают к вышеупомянутым латеральным частям, чтобы вместе составить основной пучок для pl. hyp. inferior. Между узлами масса анастомозов; когда pl. hyp. superior начинает распадаться на оба pl. hyp. inf, то в верхней части получающегося угла находится также множество косо идущих, часто пересекающих друг друга анастомозов. В общем эти отношения представлены мною на рисунках и схемах.

Krause отмечает, что у женщин pl. hyp. superior крупнее и шире, чем у мужчин.

Plexus hypogastricus inferior. Как мы уже сказали, переход pl. hyp. superior в оба нижние сплетения происходит чаще всего на мысе, реже немного выше. В общем, в определении места деления согласны все авторы, только *Hyrtl* переносит его в полость малого таза, чего я на своих препаратах никогда не видел. По *Писемскому*, у детей это разделение бывает на V поясничном позвонке и даже выше. Как я уже сказал, когда деление произошло, между обоими сплетениями еще имеются анастомозы в виде косо идущих тяжиков; затем сплетения быстро отходят друг от друга, опускаясь в таз и направляясь вниз, вперед и в стороны.

Положение pl. hyp. inferior. Оба plexus hyp. inferiores охватывают вилообразно прямую кишку, причем лежат кзади и кнаружи от нее в верхней части своего пути, а затем переходят на боковую ее стенку, т. е. лежат кнаружи, но не сзади кишки. Эта разница в положении верхнего и нижнего отделов, которую мы отмечали всегда, недостаточно подчеркнута у различных авторов; только *Frankenhäuser* отмечает, что „вначале pl. hyp. inf. идут непосредственно по задней поверхности recti“.

Больше всего имеется указаний у анатомов на отношение сплетений к сосудам: а именно, к art. sacralis media, art. iliacae и art. hypogastrica.

V. Gehuchten указывает, что pl. hypog. infer. идет по art. sacr. media, но это надо приписать недоразумению, обусловленному, повидимому, тем, что сюда была причислена и нижняя часть pl. hyp. sup., которая действительно идет по art. saer. media, но оба нижних сплетения немедленно покидают эту артерию и идут в стороны.

К art. iliacae communes нижние подчревные сплетения имеют отношение в верхней своей части, причем идут внутри от них. Далее они оказываются в соседстве с art. hypogastrica; одни анатомы располагают их иа передней поверхности этих артерий (Зернов, *Hartmann*, *Van Gehuchten*), другие—на внутренней (*Schwalbe*, *Krause*, *Spalteholz*, *Rauber*), и наконец, третьи полагают, что они идут снаружи (*Frankenhäuser*). В сущности правы все, если только иметь в виду высоту расположения, о которой идет речь. В самом верху сплетение на весьма коротком протяжении лежит перед art. hyp., так как отчасти пересекает последнюю в месте ее отхода; затем сплетение идет по внутрен-

ней стороне артерии, вновь пересекает ее спереди (т. к. art. hyp. направляется кнутри, а сплетение кнаружи) и внизу сплетение оказывается с наружной стороны артерии. Таков в общем ход сплетения по отношению к сосудам, каким я мог определить его на своих препаратах. Нечего, конечно, упоминать о том, что сплетение проходит под брюшиной.

Вид pl. hyp. inferior. Нижнее подчревное сплетение описано и изображено у различных анатомов различно. *Tiedemann*, *Moreau*, *Jobert de-Lamballe* и *Ястребов* описывают его в виде одного плоского нервного пучка. Это представление безусловно неправильно, и гораздо ближе к истине описание *Frankenhaüsera, Disse*, *Krause*, которые говорят о сплетениях, об отверстиях в сплетении и т. п. *Rauber* считает, что сплетение состоит вначале из двух столов; *Flower* изображает его в виде трех параллельных ветвей с анастомозами между ними; *Snow-Bsck* описывает еще большее число нервных нитей.

На своих препаратах я в общем видел те же картины, которые описывает *Писемский*. Сплетение представляет собою плоский тяж, состоящий из нескольких анастомозирующих между собою ветвей; благодаря коротким анастомозам между нитями, получаются промежутки, просвечивающие в виде щелей. Таких нервных ветвей *Писемский* насчитывает у детей от 8 до 10. Я в верхней части сплетения не мог подметить такого большого количества ветвей и насчитывал их обычно 5-6; нужно заметить, что подсчет этих веточек далеко не легок вследствие длинных, косо направленных анастомозов. По мере приближения к пузырю число ветвей действительно становится больше (9—10), но самые веточки при этом истончаются; кроме того, они удаляются друг от друга, благодаря чему промежутки между ними становятся больше и сплетение получает вид широкопетлистой сети; последнее было подмечено также *Писемским* и *Frankenhäuser*.

Далее я хочу обратить внимание на узлы в сплетении, которые сравнительно мало останавливали на себе внимание авторов. *Г. Рейн* у мелких животных описал таких узлов в подчревном сплетении много; *Писемский* видел такие же узлы в подчревном сплетении, говоря о том, что они напоминают рисунок *Рейна*. Я не мог отметить распространения этих узлов по всему сплетению, а видел их только в нижней части его. Здесь число узлов различно, но в общем невелико. Самым постоянным является узел, который располагается немного выше перехода plexus hyp. inferior в тазовое сплетение. При этом в него переходит несколько центральных веточек, а из него выходит таких же веточек больше; на этот счет и происходит увеличение числа ветвей в нижней трети сплетения. Что касается периферических ветвей, то они проходят непосредственно, но через узлы, дальше (рис. 2).

Вышеупомянутые узелки имеют связь с веточками, подходящими к сплетению от крестцовых узлов пограничного ствола.

Для правильного представления о ходе и виде нижнего подчревного сплетения надо иметь в виду факт, который не отмечен у авторов, описывавших сплетение: отношение сплетения к плоскостям фронтальной и сагитальной. Plexys hyp. superior расположен целиком в фронтальной плоскости; plexus pelvinus, находясь между прямой кишкой и пузырем, лежит в плоскости, приближающейся к сагитальной. Этот переход из одной плоскости в другую выпадает на долю pl. hyp. inferior,

который, таким образом, начинаясь, как плоский тяж в виде продолжения верхнего сплетения, в средней своей части, помощью постепенного спирального поворота, переходит в положение pl. pelvinus.

Переход pl. hyp. в тазовое сплетение. Вопрос о нижней границе pl. hyp. inferior, представляющей в то же время место перехода его в pl. pelvinus, освещен у авторов весьма мало. Одни не говорят об этом ничего, другие ограничиваются неопределенными выражениями,—чаще всего о „переходе" или „расширении" pl. hyp. inf. в тазовое сплетение. Несколько подробнее рассматривается это вопрос у *Писемского*, который особо описывает нижнюю часть сплетения, различая в нем два составных отдела, из которых идут ветви к определенным органам. Мне кажется это неправильным, так как для удобства представления о снабжении органов таза нервами проще всего рассматривать их как производные одного сплетения, а не двух, как это следует из схемы *Писемского*. На такое решение вопроса я имею тем более права, что ветви крестцовых нервов достигают этого пункта и нет никакого основания выделять его из общего тазового сплетения. Согласно моему представлению, границей между pl. hyp. inf. и тазовым сплетением надо считать то место, где первый из широкого, но все же компактного пучка сразу превращается в настоящее сплетение треугольной формы. Этот уровень совпадает отчасти с самой верхней ветвью, подходящей от крестцовых нервов, и лежит немного выше впадения мочеточника в пузырь (сх. III, фот. 2 рис. 2).

Ветви pl. hyp. inferior При своем прохождении по сравнительно длинному пути pl. hyp. inf. принимает в себя весьма незначительное число ветвей от крестцовых узлов пограничного ствола; их мы укажем при описании последних. От себя сплетение отдает ветви, идущие к мочеточнику,—в средней и нижней его части. Эти отношения, мало освещенные авторами, будут изложены ниже, в главе о нервах мочеточника.

В таком виде представляется самая крупная составная часть симпатической системы тазового сплетения.

B) *Plexus mesentericus inferior.*

Вопрос об участии pl. mesent. inf. в образовании pl. pelvinus представляется в литературе крайне неопределенным. Многие описывающие тазовое сплетение анатомы совершенно не упоминают его; другие ограничиваются констатированием факта вхождения этого сплетения в состав pl. pelvinus, не приводя более никаких подробностей; третьи упоминают не о самом сплетении, а о его ветвях, анастомозирующих с ветвями pl. pelvinus. Начнем наше изложение о данных последнего рода, как наиболее прочно установленных.

Plexus mesentericus inferior, спускаясь по брыжжейке сигмовидной кишки, образует переходя на прямую, так наз. pl. haemorroidalis superior. С другой стороны, часть тазового сплетения, снабжающего прямую кишку, носит название pl. haem. medius (rectalis). Об анастомозе между двумя этими сплетениями и говорят *Spalteholz, V. Gehuchten, Testut* и некоторые другие. Но место этого анастомоза и его отношение к тазовому сплетению неясны. Другие анатомы, как *Henle, Krause*, говорят об анастомозе между pl. haem. med. и нижними ветвями pl. mesent. inf. *Debierre, Jobert de Lamballe, Sappey* и др. считают pl. mesent.

inf. составной частью тазового сплетения; *Sappey* смотрит на него, как на соединительную ветвь между тазовым сплетением и pl. lombo-aorticus. Лишь у *Flower* я нашел на рисунке (табл. V) изображение pl. mesent. inf. в виде двух нервных ветвей, идущих параллельно pl. hyp. inf. и входящих в состав тазового сплетения. Мои исследования заставляют придти к заключению, что pl. mesent. inf. непосредственно, а не при помощи анастомозов, входит в состав тазового сплетения. Опускаясь по брыжжейке, это сплетение приближается к pl. hyp. inf. и к заднему краю тазового сплетения. Pl. mesent. здесь состоит из 2-3 очень тонких веточек, которые однако можно проследить очень высоко вверх по брыжжейке и выше. Эти веточки вступают в узел, постоянно находимый в заднем углу сплетения, составляющий часть pl. haem. medius. Каких-либо других отношений с тазовым сплетением pl. mesent. inf. не имеет. Поэтому было бы наиболее правильным говорить о том, что pl. mesent. inf. входит в состав той части тазового сплетения, которая снабжает прямую кишку своими ветвями, и к целому тазовому сплетению имеет отношение лишь постольку, поскольку выше упомянутая часть связана со своим целым.

C) *Ветви крестцовых узлов.*

Пограничные стволы крестцовые спускаются вдоль боковых частей передней поверхности крестца, непосредственно кнутри от передних крестцовых отверстий, и заканчиваются у копчика, образуя род дуги. На своем пути они образуют узлы—3 или 4 (по *Debierre*), 4 (*V. Gehuchten*, *Rauber* и др.), редко 5 (*Spalteholz*)—различной, обычно овальной формы. Они отдают от себя ряд ветвей:

a) анастомозы к спинномозговым крестцовым нервам (*Rauber*, *Зернов*, *V. Gehuchten* и др.; *Sappey* говорит даже о 2 анастомозах;

b) поперечные анастомозы от узла одной стороны к соответственному узлу другой (rami transversi—по *V. Gehuchten*, *Rauber*);

c) сосудистые ветви, идущие вдоль art. sacr. media и lateralis и art. ileo-lumbalis (*Debierre*) и наконец

d) висцеральные ветви, более всего нас интересующие (по *Rauber* т. н. rami molles rier, по *Schwable*—rami interni).

Литературные данные. По мнению большинства анатомов, узлы пограничного ствола имеют ясную связь с pl. hypogastricus или тазовым сплетением. Но более точные представления отсутствуют. Так, по одним, висцеральные ветви этих узлов только принимают участие в сплетении (*Debierre*, *Hyrtl*, *Hartmann*, *Sappey*), по другим—они даже образуют самое сплетение (*V. Gehucthen)*[1]). Различно определяются и места вхождения этих нервов: то в plexus hypogastricus inferior (*Debierre*, *Hyrtl*, *Sappey*), то в самое тазовое сплетение (*Flower*). Более подробные данные мы находим только у *Frankenhäuser*, согласно которому plexus hyp. sup. (по его терминологии pl. uterinus magnus) получает ветви от 4-го и 5-го поясничных узлов; первый крестцовый узел дает одну ветвь к pl. hyp. inferior, другую—к тазовому сплетению; второй и третий дают ветви к тазовому сплетению.

---

[1]) „Висцеральные ветви направляются косо вверх, впереди кнаружи, анастомозируют друг с другом, чтобы образовать pl. hypogastr“. (V. Gehuchten).

Ветви крестцовых узлов. Мои данные об отношении участия крестцовых узлов в сплетении прежде всего позволяют утверждать, что висцеральные их ветви не составляют главного компонента сплетения, а только вспомогательный, так как они совершенно теряются сравнительно с plexus hypog. inferior. Отдельные узлы, поскольку мне удалось проследить, распределяют свои ветви так: (схема III) I крестцовый узел дает ветви, идущие книзу. Они идут по ходу art, umbilicalis вниз, приближаются к тазовому сплетению, входят отчасти в отдел его—plexus vesicalis, частью подходят непосредственно к стенке пузыря и распределяются в ней, анастомозируя с прилегающими ветвями других источников. Ветвей к pl. hypog. inferior, который является ближайшим к I крестцовому узлу, мне не удалось на препаратах подметить.

II крестцовый узел дает ветвь к нижней части plexus hyp. Inferior; эта веточка входит в состав узелка в нижней трети сплетения, о котором мы говорили выше.

III крестцовый узел богаче всего ветвями. Одна веточка подымается дугообразно кверху, и принимает участие в том же узле, о котором идет речь выше. Другая веточка идет непосредственно на стенку прямой кишки, где вступает в анастомоз с другими нервами, иннервирующими ее. Третья ветвь подымается дугообразно кверху по направлению к второму крестцовому узлу и вступает в соединение с третьим крестцовым нервом; иногда же соединяется с ним без вышеупомянутой дуги. Разумеется, эти ветви подвержены разнообразным вариациям, в результате которых тот или другой стволик может отсутствовать. Иногда от третьего узла идет анастомоз к веточке от 4-го узла; соединившись вместе, они идут на прямую кишку или присоединяются к 3-му крестцовому нерву.

IV крестцовый узел отдает 1-2 веточки, которые входят в состав тазового сплетения; их можно проследить до узлов, лежащих в центре сплетения. Веточки эти непостоянны, и часто я мог только обнаруживать коротенькие анастомозы от узла к спинномозговым нервам. О соединении ветвей 3-го и 4-го узлов я говорил выше.

Таким образом то, что я видел на своих препаратах, позволяет установить участие узлов пограничного ствола в интересующем нас сплетении в следующем виде: I. Часть ветвей идет в нижнюю часть pl. hyp inf. от II-го и III-го узлов. 2. Другая часть проходит в самое тазовое сплетение от I, III, IV. 3. Наконец, существуют веточки, идущие непосредственно на rectum, минуя сплетения—от III и (иногда) IV. 4. Ветви от III и IV узлов нередко тотчас же после возникновения соединяются с крестцовыми нервами и идут в их составе.

II. Спинномозговая система.

Крестцовые нервы.

Чтобы получить правильное представление об участии крестцовых нервов в тазовом сплетении, следует исходить из общего их построения. При этом сразу же приходится констатировать неопределенность положения вопроса о т. н. plexus pudendus.

О plexus pudendus. Крестцовые нервы в верхней своей половине, включая в себя и n. lumbalis V или lumbosacralis, образуют plexus ischiadicus, куда входят S_1—S_3. Это сплетение

твердо и прочно установлено. Иное дело нижняя половина крестцовых нервов, которые многие авторы соединяют в plexus pudendus. Он составляется, главным образом, из S_3 (часть его отходит к plexus ischiadicus) и S_4 (*Schwalbe, Rauber, Spalteholz*); некоторые присоединяют сюда еще ветви от S_1, (*Spalteholz*); S_2 (*Spalteholz, Henle, Schwalbe, Krause*), S_5 (*Schwalbe, Henle*). Целый ряд анатомов, однако, не выделяет plexus pudendus в особое сплетение, не видя к этому достаточных оснований (*Hartmann, Broesike, Зернов, Потоцкий, Le Fort, Debierre*). *Зернов* поэтому предлагает говорить об одном plexus sacralis, включая в него все крестцовые нервы, за вычетом копчикового. *Потоцкий* пишет: „об этом сплетении авторы, описывающие его, говорят настолько неопределенно, что выделять его в особое сплетение мы не будем, так как тогда, пожалуй, пришлось бы описывать столько сплетений, сколько выходит нервов".

Если принять во внимание, как быстро распадаются S_3 и S_4 на ветви (это мы увидим ниже), то я могу лишь присоединиться к тем, которые не видят в plexus pudendus особого сплетения, а говорят об отдельных крестцовых нервах.

Литературные данные. Вопрос о том, из каких нервных стволов отходят ветви, входящие в тазовое сплетение, не встречает особых разногласий; разноречия только в деталях. Большинство стоит на той точке зрения, что висцеральные ветви происходят из S_3—S_4 (*Hartmann, Debierre, Snow-Beck, Frankenhäuser, V. Gehuchten, Hollstein, Henle, Krause, Merkel, Rauber, Потоцкий, Longet, Hoffmann, Ellis, Sappey, Schwalbe, Spalteholz, Testut*).

Небольшое число старых анатомов называли, в качестве источников висцеральных ветвей, S_4—S_5 (*Luschka, Hyrtl, Cruveilhier*); *Jobert de Lamballe* производил их даже из S_5 и копчикового нерва. В настоящее время расхождение между авторами сводится к вопросу о том, не участвуют ли в происхождении висцеральных ветвей, кроме S_3—S_4, и другие сакральные нервы. Об участии первого крестцового нерва говорит только *Hartmann*. Значительно большее число анатомов указывают на S_2, причем одни придают ему значение постоянного участника (*Snow-Beck, Hartmann, Henle*), другие же факультативного (*Testut, Spalteholz, Müller, Schwalbe, Merkel, Frankenhäuser, Потоцкий*). Из описаний авторов ясно, что дело идет часто, повидимому, о веточках, происходящих от анастомоза между S_2 и S_3, и потому одни причисляют эти веточки ко второму, другие же к третьему крестцовому нерву. Существуют указания на участие S_5 в образовании висцеральных ветвей. *Longet, Hirschfeld, Morel* считают местом происхождения самый ствол пятого крестцового нерва; *Debierre* же говорит об анастомозе, который присоединяется к S_4. Так как некоторые признают существование еще и копчикового нерва, кроме S_5, то находятся авторы, производящие висцеральные веточки и от копчикового нерва (*Longet, Hirschfeld, J. de Lamballe*). Однако, происхождение висцеральных ветвей из стволов ниже S_4 должно быть признано сомнительным, так как большинство авторов или вовсе не упоминает о них или прямо отрицает такую возможность (*Потоцкий*).

Нет согласия между авторами и в вопросе о числе отходящих ветвей. Некоторые совершенно не упоминают о числе. *Rauber* считает их 4—5; *Krause, Schwalbe* 4—6. *Frankenhäuser* говорит, что от S_2 отходит 1 веточка, от S_3—несколько, от S_4—больше пяти. Также более

подробны данные *Потоцкого* и *Snow-Beck*. От S_2 отходит обычно 1 веточка, в чем согласны оба автора. От S_3—по *Потоцкому*—от 3 до 6 ветвей, по *Snow-Beck* 12—13 веточек; от S_4—согласно первому—от 2 до 8, согласно второму автору—5—6 ветвей.

Все эти разногласия представляются понятными, если иметь в виду вариации случаев и разнообразие форм, в которых представляются эти веточки глазу.

Наконец, последний вопрос, который меня интересовал,—об отношении висцеральных ветвей к органам и к сплетению,—освещен в литературе следующим образом. Некоторые анатомы (*Testut, Fort, V. Gehuchten, Debierre*), не различая особых ветвей, сообщают лишь о том, что они входят в состав plexus pelvinus. Немецкие авторы представляют это себе иначе, утверждая, что лишь часть висцеральных веточек теряется в сплетении, другая же непосредственно проходит к тем органам, которые они снабжают (*Rauber, Schwalbe, Meyer, Spalteholz, Henle, Krause, Hartmann* и др.). При этом различаются отдельные виды веточек, идущих к тому или иному органу—n. n. haemorroidales medii, vesicales inferiores (а у женщин—еще vaginales). При этом *Meyer* описывает, что ветви к пузырю (vesicales inferiores) идут непосредственно из S_3; n. n. haemor. medii, напротив, образуются из веточек S_3 и S_4, но лишь после предварительного соединения с симпатическими в одно сплетение. *Hartmann* же думает, что n. n. viscerales inferiores суть только часть ветвей haemorroidales medii; последние идут, минуя сплетение, и на rectum, и на пузырь. Кроме того значительное число ветвей связано с тазовым сплетением. По *Frankenhäuser'y* (отметим, что он описывает отношения у женщин)—от S_2 веточка идет в тазовое сплетение; от S_3—часть ветвей идет прямо на rectum, часть идет в сплетение; часть же идет мимо сплетения к пузырю и вагине; от S_4—от 3 до 5 веточек идут в сплетение, другие же подходят непосредственно к вагине. Опять же несколько иначе представляет себе это *Krause*, согласно которому из plexus sacralis выходят от 4 до 6 тонких нервов, которые „связываются с ветвями plexus hypogastricus inferior, частью переходят в его узлы и петли, частью же самостоятельно переходят на rectum выше m. levator ani, на fundus и orificium internum мочевого пузыря в виде n. n. viscerales inferiores, на вагину—в виде n. n. vaginales“.

Не пытаясь комментировать вышеприведенных данных, я перейду к описанию того, что мог видеть на своих препаратах.

Собственные данные (сх. II). Главное участие в образовании висцеральных ветвей принимают S_3 и S_4; но на большей части препаратов и S_2 давал ветви, причем можно было подметить две разновидности: эти ветви весьма скоро после своего отхождения вступали в соединение с пучком, идущим от S_3, и шли далее уже в составе последнего, или же 1—2 веточки шли от S_2 самостоятельно, направляясь в тазовое сплетение и составляя в последнем самую верхнюю его окраину. Эти веточки подходят к месту расширения plexus hypog. inferior, входят с ним в связь и теряются в соответственных узлах.

S_3 дает значительное большее число ветвей. Тотчас по своем выходе этот нерв делится на две неравные половины; большая, верхняя, направляется кнаружи, чтобы принять участие в образовании plexus ischiadicus; меньшая идет вперед, неся в себе висцеральные ветви.

Часто (см. выше) он принимает в себя ветви от 3 и 4 крестцовых узлов, иногда—анастомоз от S_4. Сначала имея вид сравнительно толстого пучка, он очень быстро распадается на два отдела, в каждом из которых можно различить несколько веточек (от 3 до 6). Дальнейший ход этих пучков заключается в веерообразном распадении ветвей в сплетении. Верхний пучок захватывает при этом верхнюю часть сплетения, нижний пучок—среднюю и нижнюю трети последнего. При этом распадении число веточек, одновременно с их истончением, становится больше: 6—8—от верхнего пучка, 6—10 от нижнего. На некоторых препаратах, однако, приходилось видеть, что разветления S_3 проходили только в верхней половине сплетения, нижняя же была всецело занята S_4.

S_4 является исключительно „висцеральным“ нервом, хотя иногда от него отходил анастомоз к той части S_3, которая соединялась с plexus ischiadicus. Чаще от S_4 шел анастомоз к висцеральной половине S_3, и в его составе направлялся далее. S_4 выходит из foramen sacrale в виде нетолстого пучка, который почти сейчас же распадается на 6—8—10 тонких веточек, также раскидывающихся веерообразно, занимающих среднюю и нижнюю трети сплетения и спускающихся вообще гораздо ниже ветвей S_3. Так как S_3 идет горизонтально по отношению к сплетению, а S_4 (верхние ветви) немного подымается, то ветви их в самом сплетенип слегка перекрещиваются и немало участвуют в создании картины „сплетения“. Веточек от S_5 (n. coccygeus) я никогда не видел.

Вопрос об отношении ветвей крестцовых нервов к органам и сплетению не поддается легко разрешению помощью одной лишь препаровки. Я могу, на основании своих данных, лишь утверждать, что большинство нервов теряется рано или поздно в сплетении или в каком-либо из периферических узлов его. Мне представляется поэтому мало удовлетворительным название n. n. haemor. medii, vesicales inferiores. Эти термины создают отчасти ложное представление, а потому должны быть оставлены, особенно последний. В смысле отношения отдельных крестцовых нервов к тому или иному органу, я могу, забегая несколько вперед, сказать следующее (сх. III, рис. 2):

Веточки S_2 входят в состав той части сплетения, которая снабжает мочеточник, vas deferens и часть пузыря.

Веточки S_3 переходят частью в центральный узел сплетения, частью к узлам, снабжающим моч. пузырь и простату.

Ветви S_4 идут отчасти к так называемому plexus haemorroidalis (к тому самому узлу, куда вливаются веточки pl. mesent. inferior), отчасти к центральному узлу, а главной своей массой—к узлам в нижней части сплетения (pl. prostaticus). Подробные данные об этом следует искать в описании тазового сплетения.

Plexus pelvinus.

Таким образом, из предыдущих даных явствует, что тазовое сплетение составляется, главным образом, из pl. hyp. inferior—со стороны симпатической—и крестцовых нервов—со стороны спинномозговой системы. Вспомогательными являются ветви от крестцовых узлов, а для части сплетения—еще самые нижние ветви pl. mesenter interior. Ветви pl. hyp. inf. идут (приблизительно) вертикально, крестцовые

нервы—горизонтально; отчасти пересечение их и способствует образованию той сложной сети, какую представляет собою тазовое сплетение.

Терминология. Ранее чем перейти к описанию тазового сплетения, я должен остановиться коротко на самом его названии. Большинство авторов называют его plexus hypogastricus, с чем нельзя согласиться, так как это сплетение представляют собою нечто совсем иное. чем подходящее к нему подчревное сплетение. Мы должны определенно отделить его в смысле термина от составных элементов, и потому единственно приемлемым является название plexus pelvinus *(Spalteholz)*.

Положение pl. pelvinus. Сведения о положении тазового сплетения весьма кратки и сводятся в существенном к тому, что оно расположено по бокам recti и дна пузыря, на дне таза, над m. levator ani, под брюшиной (Зернов, *Spalteholz, Testut, V. Gehuchten, Rauber, Hollstein, Henle, Krause, Debierre*). Но это описание мало дает. Следует поэтому отметить прежде всего, что сплетение расположено в сагитальной плоскости, сзади наперед; его направление соответствует направлению plica recto-vesicalis, в нижней части которой и находится верхняя половина сплетения. Оно расположено таким образом, что, распространяясь в соединительн. ткани, может быть открыто с двух сторон. Латеральная его поверхность обращена к стенкам таза; медиальная—смотрит в cavum Douglasii, и для того, чтобы ее обнаружить, нужно раз‘единить все ткани, лежащие между rectum и пузырем. И с той, и с другой стороны на сплетении проходит весьма значительный слой сосудов, которые приходится удалить, чтобы открыть сплетение.

Henle указывает, что оба сплетения анастомозируют по средней линии; если вопрос идет о конечных ветвях, то мы к нему подойдем во II главе. Сами же сплетения никакого соприкосновения друг с другом не имеют, лишь слегка конвергируя кпереди (к простате).

Общий вид сплетения. Так же, как расположение, бледно рисуется авторами и общий вид сплетения; чтобы это иллюстрировать, я приведу хотя бы несколько таких описаний. *Kauder* определяет его как „широкое богатое сплетение“, *Hollstein*—„значительное неправильное сплетение с узлами“, также и *Krause*: „неправильное сплетение, содержащее много порядочных узлов“, *Testut*—„самое значительное сплетение организма. В местах скрещивания оно имеет маленькие ганглиозные набухания“.

У *Sappey* мы находим несколько более подробные указания: „его форма, в высшей степени неправильная, может быть сравнена только с сплетением нитей, которая перекрещивается во всех направлениях. На протяжении нитей замечаются ганглиозные утолщения“.

Нечего говорить о том, что такие описания дают мало. Не лучше обстоит дело и с рисунками, изображающими это сплетение в атласах. Достаточно взглянуть на рисунки в разных атласах, чтобы видеть, как разнообразно изображается это сплетение.

На наших препаратах (рис. 2, сх. III, фот. 2) внешние очертания сплетения напоминают неправильной формы продолговатый четырехугольник, длинная ось которого проходит сзади наперед. Четырехугольная форма нарушается тем, что сплетение кзади уже, кпереди

шире; кроме того, по верхнему его краю находится выступ, соответствующий переходу pl. hyp. inferior в тазовое сплетение. Верхней и нижней границей сплетения являются ветви S_2 и S_4. Сзади сплетение граничит с крестцовыми нервами; спереди оно граничит с теми органами, которые снабжает. При внимательном рассмотрении сплетения в нем можно усмотреть известную правильность в распределении нитей и узлов; эта правильность весьма относительна, подвержена весьма разнообразным вариациям, но все же тип построения сплетения повторяется с такой регулярностью, что можно думать о создании схемы сплетения. В верхней части сплетения резче выделяются нити, расходящиеся из нижней части pl. hyp. inferior кзади и кпереди; в нижней половине получают преобладание крестцовые нервы, радиально расположенные от центра, находящегося у 3—4 крестцовых отверстий. Узлов больше всего в передней половине сплетения, при чем особенно густо они расположены в верхней, передней части, где они и крупнее. Если от этого ряда—переднего—узлов идти кзади, то мы в общем встречаем еще два ряда узлов—средний и задний. Это расположение особенно резко выступает в нижней половине сплетения.

Иной вид имеет то же сплетение, но рассматриваемое с внутренней стороны. Здесь мы имеем много мелких узелков, которые сосредоточены в окружности семенного пузырька.

Отношение pl. pelvinus к вторичным сплетениям. Для того, чтобы ближе ознакомиться с структурой сплетения, надо определить отношение к его составным частям: а именно, plexus vesicalis, rectalis, prostaticus и другим. Вопрос идет прежде всего о том, нужно-ли рассматривать тазовое сплетение состоящим из тех вторичных сплетений, которые мы упомянули выше, или же тазовое сплетение есть нечто обособленное, и мы можем обозначить переходные границы его в сплетения следующего порядка. Из описания авторов нельзя усмотреть однообразия в этих вопросах. *Broesike* изображает дело так, что одного сплетения нет, а pl. hypogastricus доставляет нервы для органов таза под именем сплетений vesicalis, haemorroidalis, seminalis, deferentialis, prostaticus, cavernosus; но Зернов говорит, что „сплетение служит центром, из которого исходят, подобно тому как в животе из солнечного сплетения, нервы для всех сосудов и органов таза". Вопросы о числе сплетений, отношении их друг к другу, взаимной связи и положении по отношению к тазовому сплетению не вполне ясны. Большинство анатомов признает существование особо pl. vesicalis, haemorroidalis medius (rectalis), prostaticus, seminalis, deferentialis. Однако, в подробностях есть различия: *Beaunis et Bouchard* упоминают об одном plexus vesicoprostaticus, *Hyrtl* (1874), говоря о pl. vesicalis, указывает, что это сплетение питает еще и семенные пузырьки, vas deferens и простату; в другом месте (1878) он называет это сплетение pl. vesico-prostaticus. Так же изображают дело *Hollstein, Luschka. Meyer* не упоминает о plexus deferentialis и seminalis, *Krause, Spalteholz*—о pl. seminalis. *V. Gehuchten*— о pl. deferentialis, *Testut* говорит о plexus vesico-seminalis (кроме plexus vesicalis) и т. д.

Само собой понятно, что разделение этих сплетений довольно искусственно, как это в особенности подчеркивает *Henle*. Если считать за вторичные сплетения только те нервные ветви, которые идут по определенному органу, то вряд-ли можно говорить о сплетении; если же выйти из пределов органа, то мы переходим уже на тазовое

сплетение, и указать границы здесь вряд-ли представляется возможным. Для того, чтобы представить себе существующие отношения, я попытался создать схему тазового сплетения, исходя из видимого распределения ветвей по областям.

Схема тазового сплетения (сх. III, рис. 2). Если представить себе тазовое сплетение in situ, то мы можем различать в нем 1) две поверхности—латеральную, обращенную к стенкам таза, и медиальную, обращенную к пузырно-кишечной впадине; 2) четыре края: a) верхний, ограниченный веточкой S_2 и границей n. hyp. inferioris; b) нижний, ограниченный веточкой S_4, идущей к простате; c) передний—обращенный к органам и d) задний—место вхождения крестцовых нервов.

На латеральной поверхности сплетения можно в сплетении различать, если вертикальными линиями разделить его приблизительно на трети, само (основное) сплетение в двух задних третях и ряд вторичных сплетений—в передней трети: а именно, сверху вниз—plexus uretero-vesicalis и uretero-deferentialis, plexus vesicalis и plexus prostaticus. У самого края задней трети сплетения мы имеем часть plexus rectalis, главная масса которого лежит на медиальной стороне.

Медиальная поверхность в смысле протяжения, как спереди назад, так и сверху вниз, занимает меньшее пространство, чем латеральная, соответствуя приблизительно средней ее части. Здесь в задней части мы можем различать plexus rectalis, а в передней deferentico-seminalis. Согласно нашему представлению, следовательно, вторичные сплетения составляют органическое целое с основным, отделяясь от него лишь искусственно и непосредственно переходя в веточки, идущие уже на самые органы. Условившись понимать сплетение таким образом, перейдем к описанию отдельных его частей с тем, чтобы потом создать из этого общую картину.

Plexus uretero-vesicalis и uretero- deferentialis.

Это сплетение является вполне самостоятельным, располагается в передней верхней части тазового сплетения. Как особое сплетение, оно не выделяется никем из авторов; но я думаю, что оно этого заслуживает, представляя обособленное, типичное целое.

Иннервация мочеточника. (Схема V, рис. 2). В связи с этим сплетением следует остановиться, хотя бы весьма коротко, на иннервации тазовой части мочеточника, так как она идет на счет plexus hyp. inferior, составляющего один из элементов тазового сплетения.

Первая веточка от plexus hyp. inferior подходит к мочеточнику вскоре после того, как он перегибается через linea innominata. Подойдя к наружной стороне ureteris, она немедленно разделяется на две ветви—верхнюю и нижнюю, идущие сначала по клетчатке, окружающей ureter, а затем переходящие на его стенки.

Ниже, как раз над тем местом, где plexus hyp. inferior расширяется и переходит в тазовое сплетение, от передних его отделов идут веточки на мочеточник—к тому его месту, которое лежит немного ниже перекреста с сосудами. Всего отходят 4 веточки; из них две—верхние—под менее, две нижние—под более острым узлом. Самая верхняя из них проходит по мочеточнику немного вверх, три других—идут вниз, проходя некоторое время в клетчатке вдоль мочеточника. При

этом от pl. hyp. inferior к ним подходят 4—5 анастомозов, идущих и поперечно, и под углом; в нескольких местах соединения этих анастомозов заложены мелкие ганглии. Самая нижняя анастомотическая веточка входит в связь с узлами на задней стороне мочеточника, о которых речь будет ниже.

Об этих нервах, иннервирующих мочеточник, я нашел в литературе указания только у *Frankenhaüser*. Последний упоминает о двух веточках pl. hyp. inf.: одной, входящей в ureter близко от места его скрещивания с сосудами, другой—входящей в более низкий участок (pars juxtamuralis). Как я мог убедиться, нижних веточек не одна, а несколько, и они в общем дают довольно сложную картину.

Ветвь к vas deferens. Считаю нужным упомянуть, что кроме ветвей к мочеточнику от plexus hypogastricus inf. отходит веточка, повидимому, не упоминаемая никем из авторов (к vas deferens)[1]). Она начинается довольно высоко и в косом направлении идет к orificium internum пахового канала. Отношения этой веточки к другим тяжикам, идущим к vas deferens, мы опишем ниже.

Таковы нервные ветви, идущие к мочеточнику и vas deferens от plexus hypogastricus inferior. Отметив их, перейдем к описанию самого сплетения. Сначала я его опишу так, как оно представлялось мне на моих препаратах.

Plexus uretero—ves. и ur. -def. (Сх. V, рис. 2). Сам plexus hypogastr. inferior, подходя к тазовому сплетению, расширяется; передняя часть его направляется к мочеточнику в месте самого впадения его в пузырь и делится на две части: одна идет латерально от мочеточника, другая—сзади. Иногда бывает резче выражена передняя, иногда задняя группа веточек. Передняя группа имеет отношение к мочеточнику и далее к пузырю, почему я называю ее plexus uretero—vesicalis, задняя—дает ветви к мочеточнику и vas deferens—plexus uretero—deferentialis.

Передняя группа образуется самой верхней частью сплетения, которое в виде красивой дуги подходит к мочеточнику и образует значительный узел, лежащий на передней стороне мочеточника, прямо у места его перехода в пузырную стенку. От этого узелка дальше идут нити, отчасти направлясь вдоль пузыря, отчасти загибаясь кверху. Это сплетение лежит в соединительной ткани и может быть приподнято на крючке. Нервы по стенке пузыря можно проследить на некотором расстоянии; затем они при этом способе обработки теряются из виду. Кроме вышеупомянутых веточек на пузырь, от указанного узла, который мы будем называть боковым мочеточниковым узлом (ganglion ureterale laterale), идет тоненькая веточка, огибающая мочеточник спереди назад и соединяющаяся с узлами на задней стороне мочеточника. Задняя группа сплетения представляет более сложные отношения (рис.3, схема IV.) На мочеточник идут 2—3 тонких веточки, образующие сзади мочеточника 2 узелка, расположенных вполне соответственно переднему узлу (ganglion ureterale posterius). Эти узелки отдают от себя веточки в различные стороны:

а) Ветвь к переднему узлу (о ней мы уже говорили выше).

б) Веточку, идущую вверх и анастомозирующую с одной из тех веточек, которые иннервируют нижнюю треть мочеточника и которую мы описали выше.

---

[1]) Эта веточка была обнаружена проф. В. П. Воробьевым.

в) Ветвь, идущую к vas deferens, которая сопровождает его вдоль хода до orificuim internum пахового канала.

г) Ветви, направляющиеся кверху, входящие в связь с указанным нами выше тяжем, идущие от plexus hypogastricus к orif. int.

д) Веточки на пузырь.

е) Ветви, представляющие соединение этих узелков с plexus seminalis.

Иннервации vas deferens. Отношения еще более усложняются тем, что от сплетения отходят 2 ветви, идущие по верхнему и нижнему краю vas deferens. Таким образом, последний от места своего перекрестка с мочеточником сопровождается тремя веточками из plexus uretero—deferentialis до самого orificium internum, где к ним присоединяется ветвь, идущая прямо из верхней части pl. hyp. inf. Между последней и первыми проходят анастомозы, часть которых имеет свое происхождение в ganglion ureterale posterius.

Литературные данные. Многие из описываемых нами данных были известны и ранее, другие отмечаются вновь; часть же освещена несколько иначе, чем у других авторов.

Ряд анатомов указывает, что значительное число нервных ветвей вступает на пузырную стенку вблизи впадения мочеточника. Но все они причисляют эти нервы к plexus vesicalis, давая иногда ветвям, идущим вверх по пузырю, название n. n. vesicales superiores. Принимая во внимание постоянное присутствие узла на мочеточнике и ясное выделение данной группы ветвей из того pl. ves., о котором речь будет идти ниже, я считаю себя в праве отметить эту особенность, выделив данную группу в pl. uretero—vesicalis, самым названием дающую понятие о территории ее распространения. Если на этот plexus существуют указания у авторов, то они почти совершенно отсутствуют по отношению к задней группе—plexus uretero-deferentialis. У *Disse* и *Debierre* есть указание на описанные нами выше узлы. Но *Disse* говорит вообще об узлах, сидящих на пузырной стенке, с указанием, что они „наиболее многочислены в окружности мочеточников“. Более точно выражается *Debierre*: „часто находят маленький узел на уровне впадения мочеточника; из него исходят веточки, которые окутывают мочеточники и семенные пузырьки.“ Трудно сказать, о передних или задних узлах идет речь.

Наиболее подробные данные о мочеточниковых узлах мы находим у *Lee* и *Frankenhäuse*'ra. Первый описывает 3 вида узлов, расположенных около мочеточника: средний, внутренний и наружный пузырные узлы. Первый из них лежит впереди мочеточника, второй—снутри и 3-ий кнаружи от последнего. Повидимому, *Lee* имеет в виду те же узлы, которые видели и мы: ganglion laterale и 2 задних узла, из которых, действительно, один расположен ближе к внутренней, другой—ближе к наружной пов. мочеточника. *Lee* описывает отношения женского таза, и потому для нас могут иметь иметь значение лишь его данные, касающиеся среднего пузырного узла, из которого исходит по его словам, большое количество ветвей к пузырю. *Frankenhäuser* исследовал также только женские трупы: он различает наружный и внутренний vesical-ganglion, описывая их так же, как и я, но не упоминая об исходящих из них ветвях.

Выводы. Резюмируя все выше изложенное, мы можем сделать такого рода заключения: 1) при переходе pl. hyp. inferior в тазовое сплетение, в верхне-передней части образуется особое сплетение, которое мочеточником делится на 2 группы—переднюю и заднюю.

2) Передняя группа снабжает нервами pars juxtamuralis мочеточника, верхне-боковые стенки мочевого пузыря, образует постоянный узел на наружной стороне мочеточника, и потому вправе носить название plexus uretero-vesicalis.

3) Задняя группа иннервирует мочеточник, прилежащую область пузыря, дает ветви для vas deferens, имеет 2 постоянных узла, занимающих задне-внутреннюю сторону мочеточника и может носить название pl. uretero-deferentialis.

4) Мочеточник снабжается ветвями pl. hyp. inferior, которые отходят от последнего в 2-х местах, иннервируя всю тазовую часть его. Pars juxtamuralis получает ветви от верхней части тазового сплетения; эти веточки охватывают кольцом место впадения мочеточников, образуя на нем 3 постоянных узла; последние стоят в связи с выше лежащими нервами мочеточников.

5) Vas deferens в части, расположенной кнаружи от перекрестка с мочеточником, сопровождается тремя ветвями, происходящими из plexus ur.—def. Эти ветви можно проследить до orificium internum, где к ним присоединяется ветвь из верхней части pl. hyp inf. Между этими ветвями существуют анастомозы.

Plexus vesicalis.

Пузырное сплетение представляет собою самую мощную часть тазового сплетения; оно расположено также в передней трети, занимая середину между pl. uretero-vesicalis и plexus prostaticus.

Литературные данные. Взаимные отношения этого сплетения с его соседями или не затрагиваются авторами вовсе, или определяются не вполне точно.

Так, *Rauber* говорит, что сплетение возникает из переднего нижнего края основного сплетения, а также от plexus deferentio-prostaticus; *Schwalbe* вместо последнего сплетения подставляет pl. deferentio-seminalis. Оба эти определения не вполне сходятся с нашими представлениями о сплетении. Pl. vesicalis исходит не от нижней, а от средней части сплетения, так как нижнюю его честь составляет plexus prostaticus. С этим последним pl. vesicalis связано постольку, поскольку все части одного сплетения составляют связанное анастомозами целое; но ни общее направление волокон, ни изучение границы между сплетениями не позволяют думать, чтобы plexus prostaticus переходил в plexus vesicalis. Значительно больше оснований к отношениям такого рода дает pl. deferentio-seminalis, ибо он лежит на медиальной стороне складки, соответствуя приблизительно нижней половине pl. vesicalis. Но и здесь при внимательном изучении препаратов мы могли убедиться, что между этими сплетениями, отделенными друг от друга очень тонким слоем соединительной ткани, существует тесная связь помощью анастомозов; но исходные пункты обоих сплетений различны, и plexus vesicalis из pl. seminalis исходить не может. С другой стороны, не совсем правильно и утверждение ряда анатомов, которые выводят из plexus vesicalis веточки к различным органам и соседним сплетениям.

Hartmann находит ветви, идущие из plexus vesicalis к семенным пузырькам, vas deferens и простате; то же самое *Hyrtl*, *Hollstein* (согласно последнему, pl. prostaticus отходит частью от нижнего конца pl. ves.). Гораздо более правильно представление *Sappey*, который говорит о том, что разветвления этих сплетений переплетаются друг с другом, но не больше.

Чрезвычайно интересен вопрос о степени участия спинномозговой и симпатической системы в образовании pl. vesicalis. Некоторые авторы полагают, что ветви крестцовых нервов непосредственно доходят до области шейки пузыря. Я этого определить не мог. Крестцовые нервы идут, легко отличимые на общем фоне сплетения—в виде лучей, до тех узлов, которые мы условимся называть главными узлами пузырного сплетения. Дальше их выделить из общей массы ветвей нельзя, да и самые тяжи, идущие от этих узлов на пузырь, цвета матового резко отличаются от блестяще-белых крестцовых нервов. Создается впечатление, что в этих главных узлах крестцовые нервы теряют свою индивидуальность и выходят уже в качестве смешанных.

Самым распространенным делением ветвей, исходящих от pl. ves., является следующее: n. n. vesicales superiores и inferiores (*Testut*, *Merkel*, *Sappey*, *Krause*, *Spalteholz*, *Rauber*, *Schwalbe*). Верхние пузырные нервы снабжают тело и верхушку пузыря, нижние—его дно. *Sadden* думает, что $^2/_3$ у пузыря представляют собою территорию распространения верхних и $^1/_3$—нижних нервов. Я могу лишь вполне присоединиться к этому делению, так как между указанными видами нервов существует разница не только в смысле территории, но и в исходных пунктах, способе распространения, направлении и длине стволов. N. n. vesicales superiores идут от верхней, меньшей части plexus vesicalis, в виде дуги загибаются кверху, переходят через мочеточник у места его впадения и идут некоторое время вдоль пузыря в клетчатке, прилежащей к его боковой стенке, вверх. Затем они переходят на самый пузырь, где их можно проследить невооруженным глазом еще на некотором расстоянии. Верхне-пузырные нервы длинны, немногочисленны и имеют известное отношение к мочеточнику в том смысле, что перебрасываются через него. Но *Spalteholz*, повидимому, не совсем прав, говоря, что эти ветви иннервируют и мочеточник; я думаю, что связь между ними лишь чисто местная, иннервация же мочеточника идет из других, уже описанных нами источников. В противоположность верхним,—нижние пузырные нервы представляются более многочисленными, короткими, идущими почти горизонтально от узлов сплетения на пузырь (fundus). Нельзя, однако, эти n. n. ves. inf. выводить, как то делают многие, из крестцовых нервов; они выходят из узлов сплетения, в которые впадают n. n. sacrales.

Перейдем к описанию самого сплетения. По существу, такое описание отсутствует в литературе, так как авторы ограничиваются указанием на существование в сплетении узлов или ничего не говорят о строении pl. vesicalis. При всех вариациях сплетения в нем можно все же отличать две группы узлов: одну, которую выше мы назвали главными узлами, и другую,—состоящую из малых узлов. Первая группа образуется у самой периферии сплетения, в месте наибольшого углубления дуги, происходящей от перехода plexus hyp. inf. в тазовое сплетение. Этих узлов бывает от 3 до 4, обычно овально неправильной формы; они расположены друг за другом, подчас настолько близко, что сливаются как бы в одно плоское растяжение. Сзади них, то на

большем, то на меньшем от них расстоянии, помещается очень крупный узел—различной формы, приближающейся к треугольной. Этот узел то сидит настолько близко к описанным ранее, что почти сливается с ними, то, наоборот, отходит от них к центру тазового сплетения настолько далеко, что скорее может быть причислен к основному сплетению. Ниже этой главной группы лежат несколько мелких узелков, сильно варьирующих в числе и расположении. N. n. vesicalis superiores идут от верхних узлов; нижние пузырные нервы--частью от нижних главных, частью от мелких узелков второй группы. Число исходящих веточек колеблется около цифр 6--8 (n. n. vesicalis inferiores).

Выводы. Резюме описания plexus vesicalis таково:

а) plexus vesicalis есть самостоятельная часть тазового сплетения, расположенная в середине передней ее трети, получающая свои элементы из pl. hyp. inf. и S_3-S_4;

б) это сплетение стоит в тесной связи вверху-с plexus uretero-vesicalis, внизу pl. prostaticus, медиально-с pl. seminalis, так что границы его представляются искусственными. Вместе с тем оно не исходит из этих сплетений, как и не переходит в них;

в) plexus vesicalis состоит из ряда больших и многих мелких узелков;

г) из верхней части сплетения выходят длинные, идущие кверху по длиннику пузыря ветви; из нижней части—6—8 веточек коротких, горизонтальных, идущих на fundus пузыря.

Plexus prostaticus.

Под этим именем мы понимаем самую нижнюю часть передней трети тазового сплетения, заканчивающую собою серию вторичных сплетений. Это сплетение также различно толкуется различными авторами. Начать с того, что некоторые не отделяют его от plexus vesicalis и называют pl. vesico-prostaticus. Это неправильно, так как plexus prostaticus имеет особое строение, отличное от plexus vesicalis, и ясно отделяется от первого. Также неудачны попытки выводить из него ветви для сем. пузырьков, vas deferens и т. д. Эти анастомозы, притом многочисленные, конечно, существуют, но и plexus seminalis и pl. deferentialis имеют самостоятельное происхождение и исходят не из plexus prostaticus. Если, наоборот, *Schwalbe* производит pl. prostaticus из pl. seminalis, но вряд ли он прав: pl. prostaticus соприкасается снутри с pl. seminalis, особенно в своей верхней части, но не больше.

Plexus prostaticus составляется из pl. hyp. inf. и крестцовых нервов. Главным образом, в его образовании принимают участие нижние ветви, которые входят в состав только этого сплетения.

О существовании узелков в plexus prostaticus известно уже давно Еще *Joh. Müller* дал им название ganglia prostatica; о них говорят почти все, описывающие иннервацию простаты. Мне удалось на препаратах выяснить особенность сплетения, заключающуюся в следующем: имеются два ряда мелких узелков; между узелками одного ряда образуется род аркад, из которых идут ветви для следующего ряда, где опять образуются аркады, а из последних идут уже веточки на простату. Это аркадообразное строение выражено на одних препаратах очень определенно, на других только намечено и представляет, по моему

мнению, характерную особенность plexus prostaticus. Последний ряд узелков лежит очень близко к простате, прямо на ее боковой поверхности (*Reinert*).

Ветви, идущие от узелков, подходят к простате горизонтально; возможно, что они снабжают также и шейку пузыря и нижнюю часть семенных пузырьков, как то высказывается некоторыми авторами *(Testut, Sappey)*. *Debierre* предполагает, что они иннервируют также corp. cavernosa, vas deferens. Самые нижние отделы этого сплетения имеют связь с plexus cavernosus.

Plexus deferentio-seminalis.

(Рис. 3, схема IV).

Для того, чтобы увидеть это сплетение, надо подойти к медиальной стороне сплетения; для этого нужно отделить кишку от пузыря, войти в пространство между ними, обнаружить область vesicula seminalis и конечной части vas deferens.

На своих препаратах (рис. 3, схема IV) я мог констатировать, что plexus seminalis представляет собою сравнительно небольшое сплетение, расположенное тесным полукругом вокруг верхушки семенного пузырька и ampulla vas deferens. Эти узелки имеют массу отходящих от них веточек, звездообразно расположенных вокруг узелков; ветви идут на vesicula seminalis и конечный отрезок vas deferens. Одновременно с нервами эти органы окутаны густой сетью сосудов, что дает вместе очень красивую картину.

Весьма многие анатомы отрицают самостоятельность существования plexus def.-seminalis, относя иннервацию сем. пузырьков то на plexus vesicalis, то на plexus prostaticus. Мы уже выше при различных случаях упоминали об этом. Особый вид сплетения, группировка его, расположение дают право выделить его из состава других вторичных сплетений в самостоятельное. Сзади оно примыкает к plexus rectalis, сверху—к plexus uretero-deferentialis, с которым вступают в связь через ветви, иннервирующие vas deferens; латерально от него лежит нижняя часть plexus vesicalis и верхняя половина plexus prostaticus. Этими границами определяется топическое его положение. В отношении строения plexus seminalis я должен упомянуть, что об узелках говорят некоторые авторы. Schwalbe находил узелки на ampula vas deferens; однако, в этих указаниях нет систематичности и выяснения общего вида сплетения. Раньше, чем оставить это сплетение, нужно упомянуть, что Debierre описал веточки к семенному пузырьку, идущие от маленького узелка, лежащего у места впадения мочеточника (повидимому, ganglion ureterale posterius). Я такой связи не видел, если не считать общих анастомозов между plexus deferentio-seminalis и uretero-deferentialis.

В двух словах следует еще остановиться на иннервации vas deferens. Из сопоставления полученных нами данных мы можем сказать: vas deferens для своей ampulla и конечной части (до перекреста с мочеточником) получает нервы от plexus semino-deferentialis; от перекреста веточки—от узлов plexus uretero-deferentialis. Между обоими имеются анастомозы. Веточки нервов сопровождают vas deferens к orificium internum, где к ним присоединяются а) волокна, пришедшие из семенного сплетения (около почки) вместе с семенными сосу-

дами и б) веточка из plexus hyp. inf. (Воробьев). Из этого перечисления мы видим, как должен быть богат нервными волокнами funiculus spermaticus, и устанавливаем его связь с plexus deferentio-seminalis.

Plexus rectalis.

Это сплетение, важное само по себе, не остановит нас долго, так как я не подвергал его изучению, интересуясь только мочевым пузырем и окружающими его половыми органами. Поэтому я ограничусь очень краткими данными об этом сплетении.

Лучше всего рассматривать это сплетение с медиальной стороны, так как с латеральной оно подходит лишь одним своим углом к задне-верхней части сплетения. Plexus rectalis лежит целиком на стенке recti, с которой связано множество нитей. Я мог видеть в нем, кроме самого сплетения волокон, два больших узла. Один из них подходит близко к верхней периферии тазового сплетения вообще; к этому именно узлу присоединяется plexus mesentericus inferior. Этот узел множеством нитей связан с окружающими частями тазового сплетения вообще.

Plexus cavernosus.

Мы не подвергали его разработке и, приводя лишь для полноты, можем сказать, что он представляет собою продолжение plexus prostaticus. Так как он далеко отходит от основного сплетения, то находится вне его и на морфологические черты последнего не влияет.

Таковы составные части тазового сплетения в смысле его периферических частей. Чтобы описать все сплетение в его целом, нам остается еще определить основную часть сплетения и взаимные отношения частей.

Тазовое сплетение в целом.

Тазовое сплетение в целом (схема III, рис. 2) включает в себе основное сплетение и выше описанные вторичные.

Основное сплетение заключает в себе две задние трети его (разумеется, приблизительно). Можно считать строение задней и средней трети различными. Задняя треть характеризуется преобладанием крестцовых ветвей, веерообразно расходящихся во все стороны и только в передней части этой трети начинают появляться узелки небольшой величины, разбросанные без особого порядка. Средняя треть может быть названа центром сплетения. Здесь веерообразный ход и заднепереднее направление крестцовых волокон сохраняется лишь частью; сплетение занято массой крупных узлов, которых можно насчитать до 4; иногда их меньше, причем они больше, но и это не всегда бывает. Случается, что в центральной части находится один, но крупный узел. Центральная часть сплетения являет собою кружево массы ветвей, причем они идут в самых разнообразных направлениях. Все же можно подметить два главных пути: сверху подходящие тяжики plexus hyp. inferior, и сзади—ветви n. n. sacrales. Впереди от центральных узлов веточки уже теряют свое прежнее направление и идут приблизительно в направлении к органам, но образуют также густую, неправильную сеть. Еще дальше впереди лежат вторичные сплетения. Plexus uretero-vesicalis и верхняя часть plexus vesicalis,—те сплетения, которые снабжают преимущественно среднюю и верхнюю часть пузыря,—находятся, видимо, под влиянием преимущественно симпатических нервов; это

передняя группа ветвей plexus hypog. inferior, которая направляется вперед и, поскольку можно видеть глазом, получает лишь весьма малое подкрепление из крестцового сплетения. Нижняя часть пузырного сплетения и plexus prostaticus, наоборот, поскольку позволяет видеть глаз, представляет собою то̀т пункт, куда устремляется главная масса крестцовых нервов.

Plexus rectalis питается и спинномозговыми нервами, идущими из крестца, и симпатическими; последние составляются из задней группы plexus hypogast. inferior, дугообразно загибающимся назад и немного вниз. Plexus seminalis, повидимому, питается симпатическими нервами, отходящими от центральных узлов, и крестцовыми, главным образом, S_3.

Таковы в общих очертаниях данные, касающиеся тазового сплетения и питающих его источников.

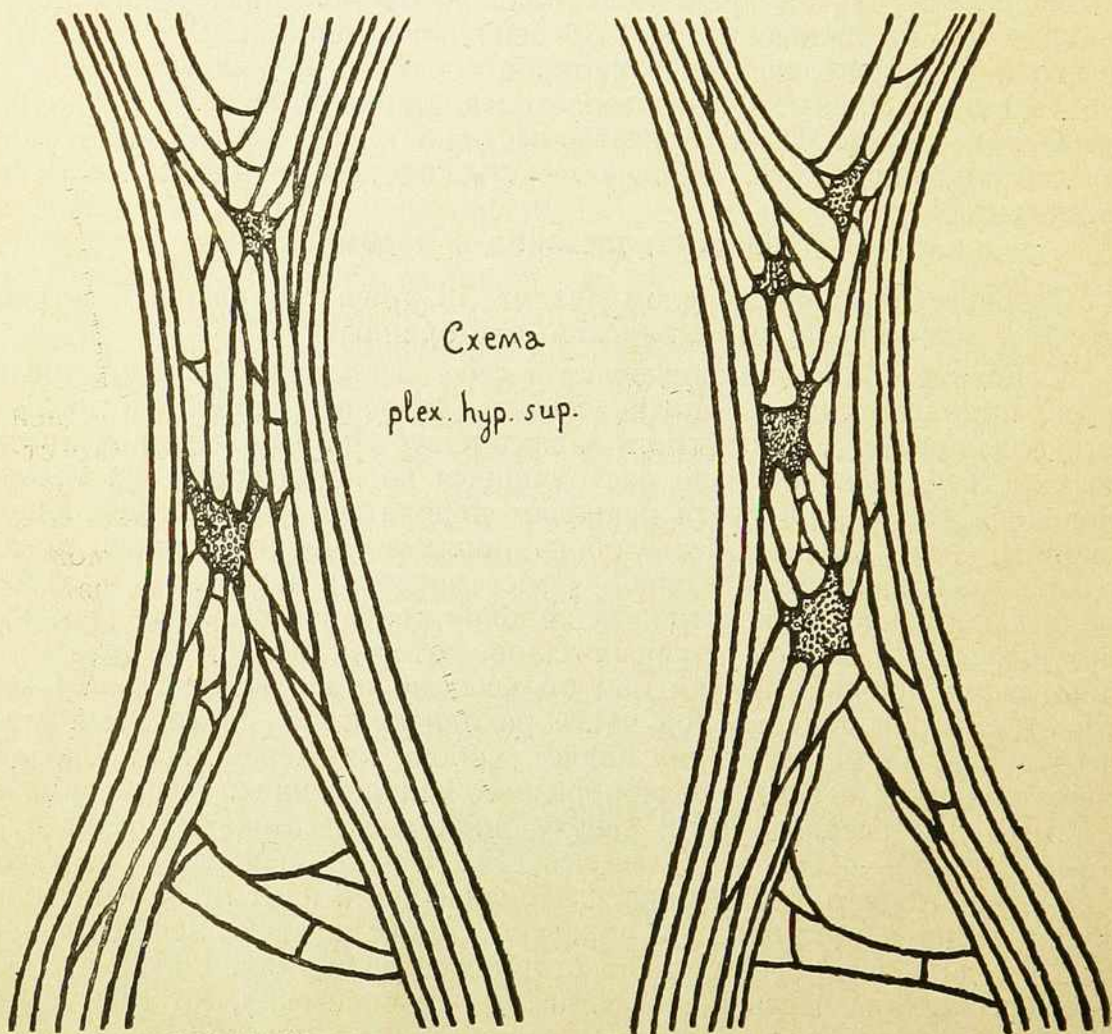


Схема 1.

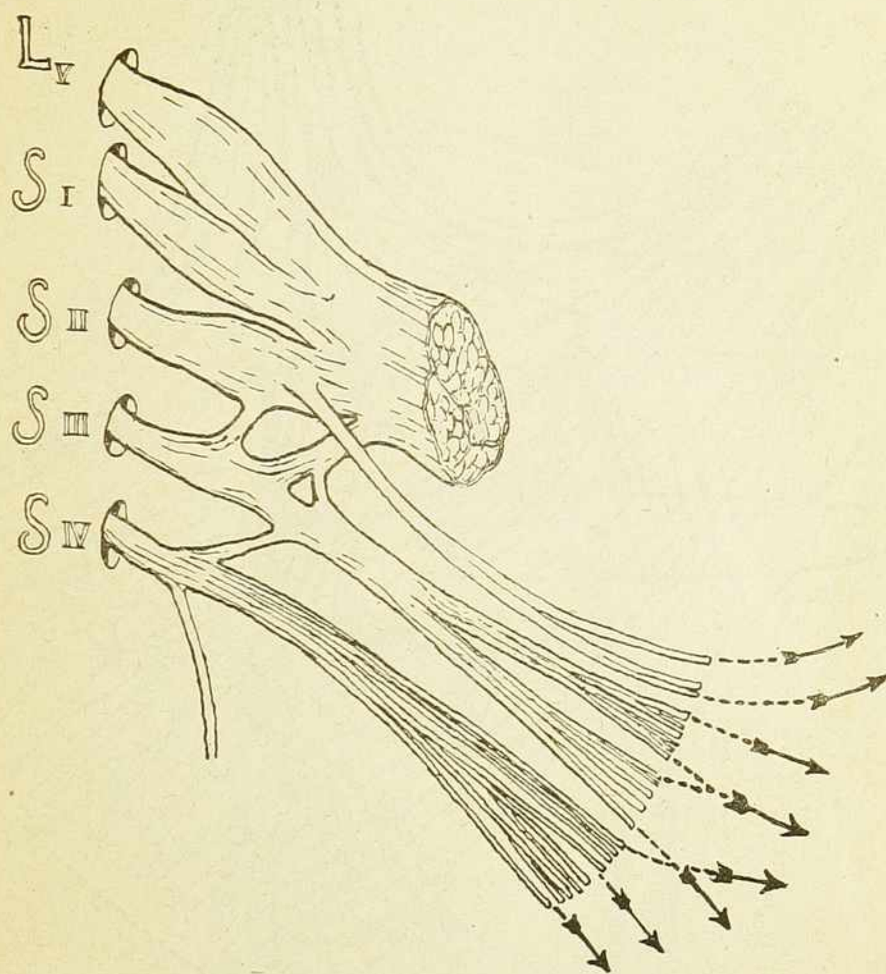


Схема 2.

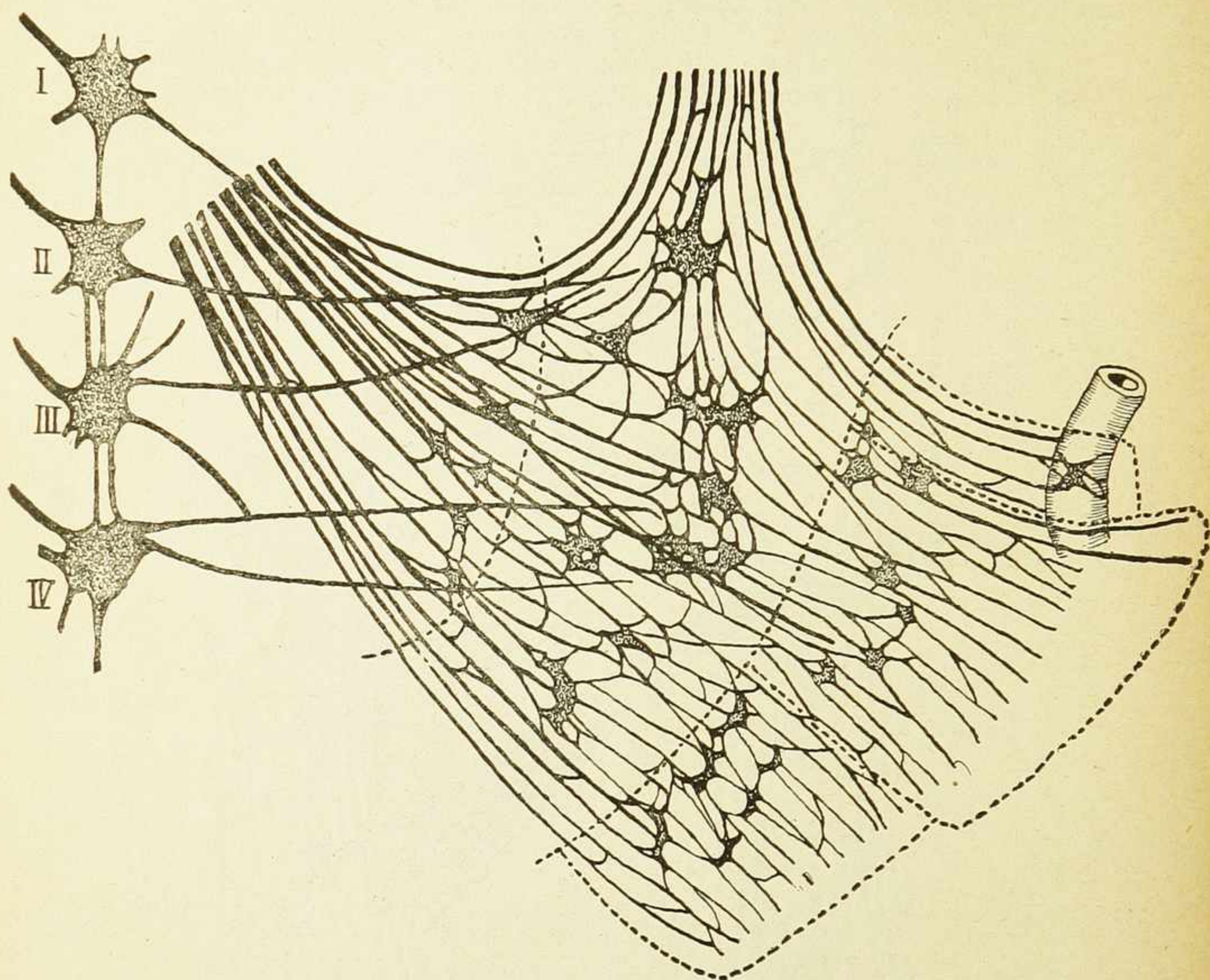


Схема 3.

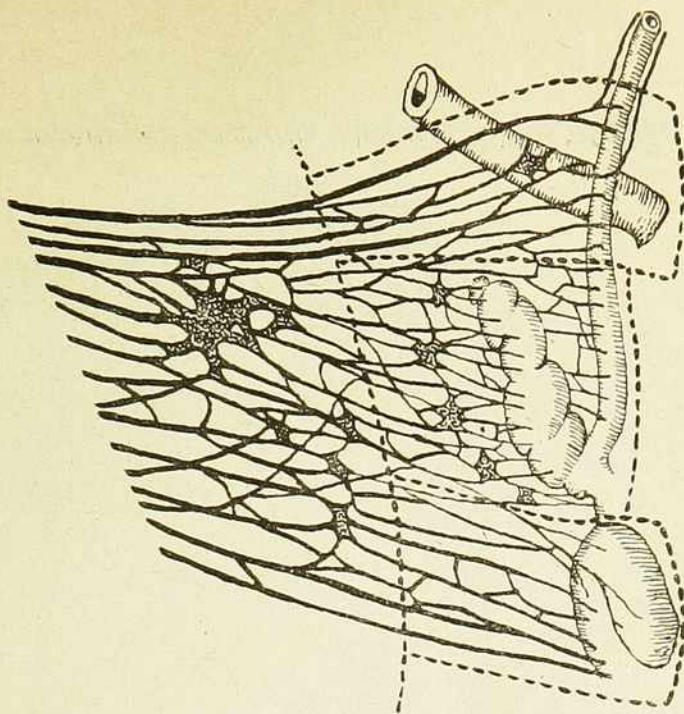


Схема 4.

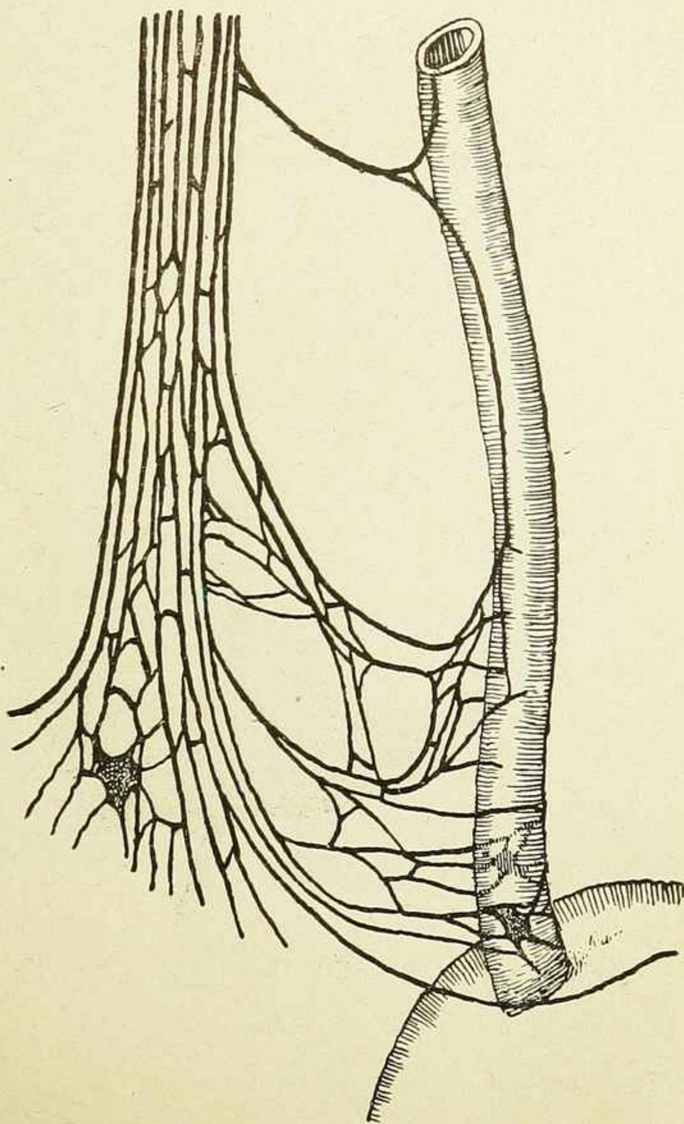


Схема 5.

Plexus hypogastricus superior et inferior.

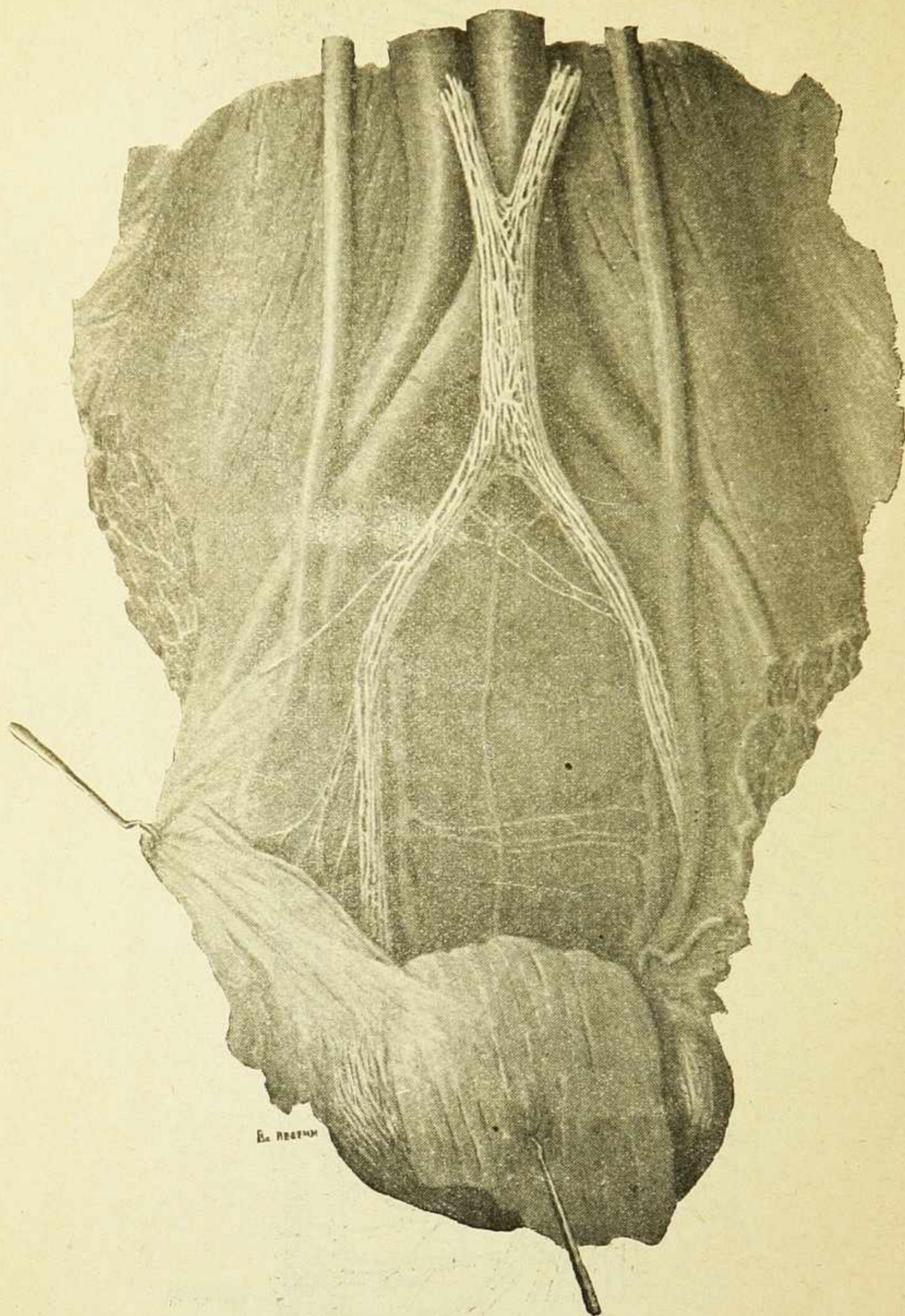


Рис. 1.

Тазовое сплетение (латеральная сторона).

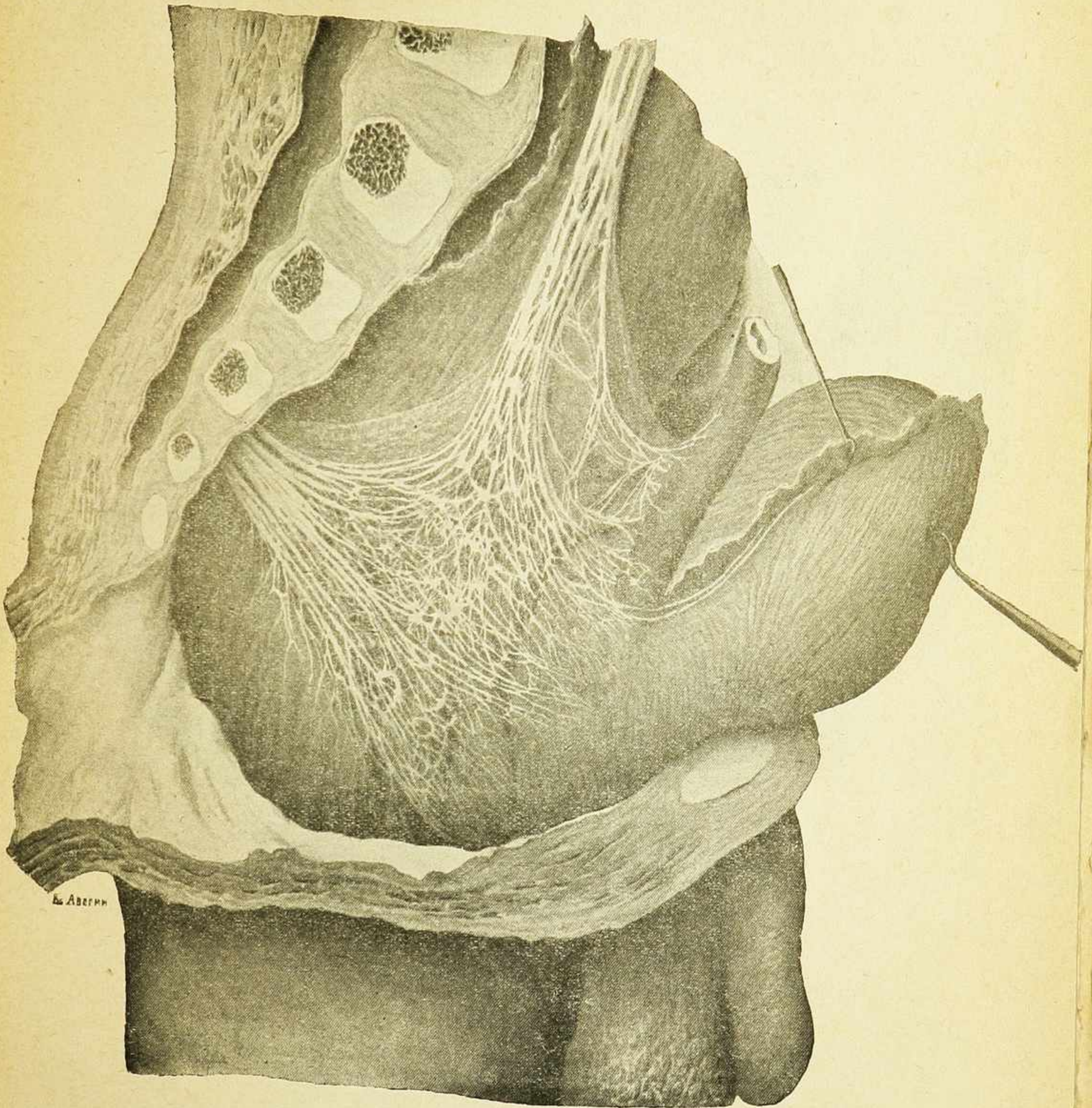


Рис. 2.

Медиальная сторона тазового сплетения.

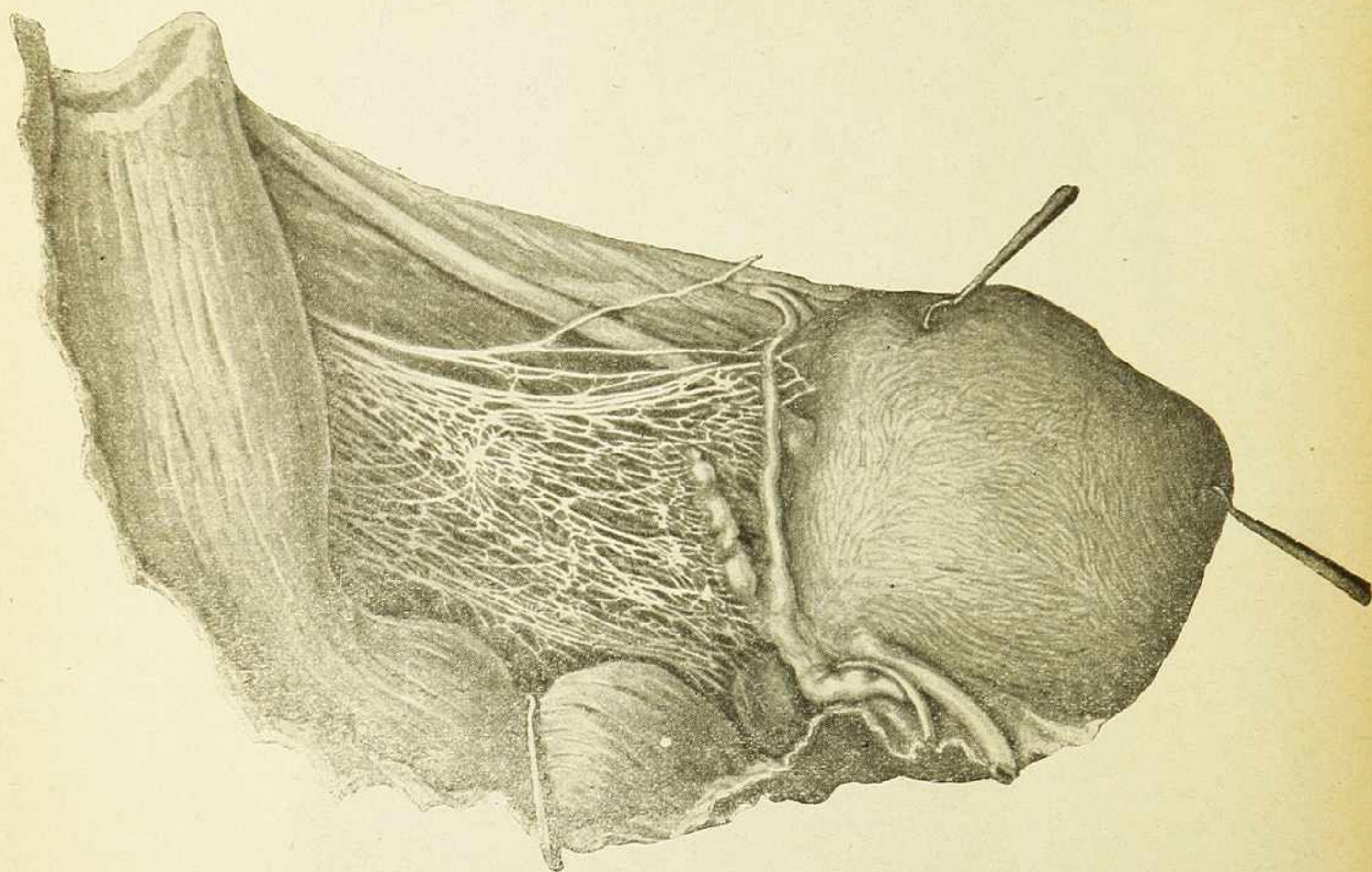
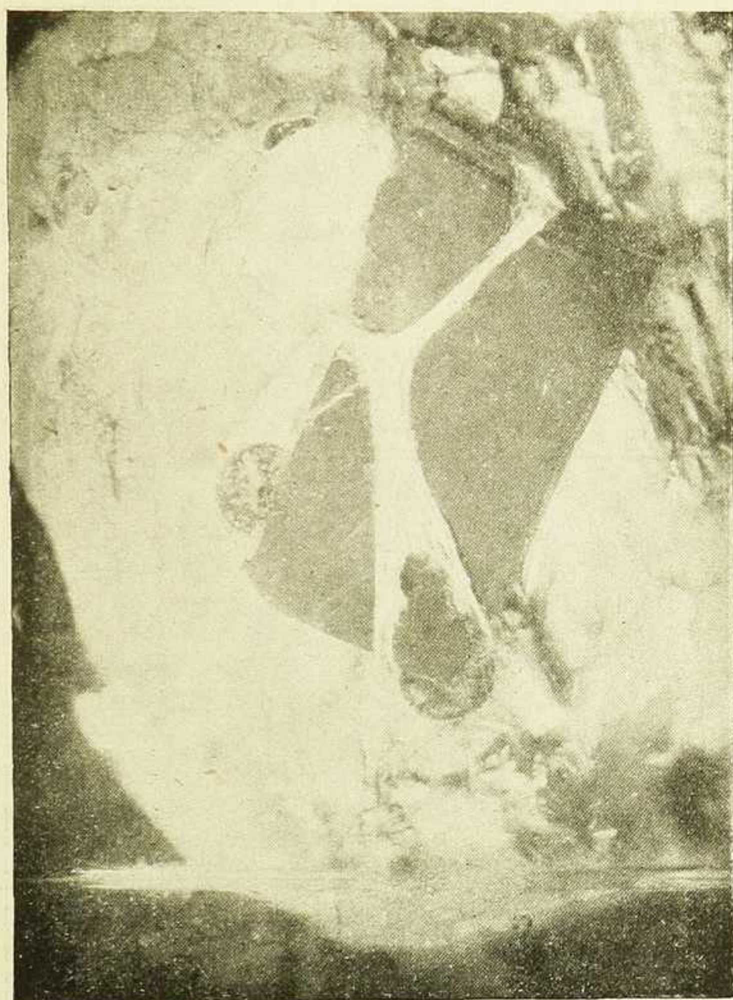
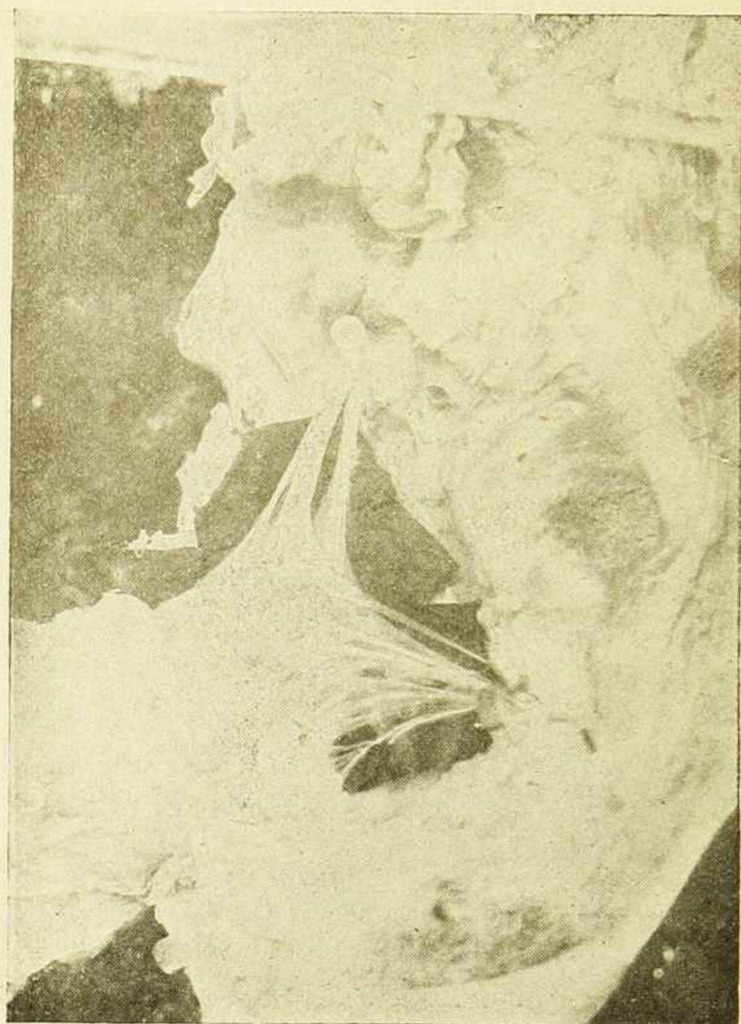


Рис. 3.



Фотогр. 1.



Фотогр. 2.

М. П. Соколовский.

К вопросу об элиминации бактерий из брюшной полости.

(Окончание).

I. Всасывание из брюшной полости.

(Обзор литературы и выводы).

I.

Движение лимфы в сосудах изучалось многочисленными авторами. Camus исследовал те силы, которые имеют значение при движении лимфы.

Движение лимфы зависит, с одной стороны, от количества образующейся лимфы; затем нельзя отрицать и присасывающей силы, которая обусловливается массой протекающей крови в венах у места впадения грудного протока. Смежные органы также влияют на движение лимфы. Затем можно указать на разницу в давлениях в грудной и брюшной полости, отмеченную еще Recklinghausen'ом и на движение диафрагмы. Выдыхание действует ускоряющим образом на ток лимфы, вдыхание замедляет его. Сердце действует на ток лимфы не прямым образом, а в зависимости от изменения кровяного давления в сосудах. Остановка тока крови (перевязка аорты) вызывает остановку или замедление тока лимфы.

Усиленная перистальтика желудка и кишек действует непосредственно на C sterna chyli, вызывая ее опорожнение, и следовательно ускоряет ток лимфы.

Относительно действия работы мускулов, автор вполне согласен с выше приведенными исследованиями C llen'a, Lesser'a и Heidenhain'a. Затем на движение лимфы имеет влияние раздражение n. sympatici и splanchnici. На движение лимфы, как заметил Hodre, влияет кровопускание. При кровопускании отмечается быстро проходящее увеличение количества лимфы из грудного потока. Автор об'ясняет этот факт таким образом: вследствие понижения кровяного давления просвет аорты суживается, вследствие чего ductus thoracicus и cysterna chyli расширяются. Также при раздражении n. Vagi, при уменьшенном кровяном давлении ток лимфы увеличивается. Вероятно, при этом раздражаются вазомоторы лимфатических сосудов.

Несколько особняком среди всех исследований о скорости движения лимфы стоит небольшая, но очень интересная по неожиданности некоторых результатов работа Червинского.

Автор исследовал два вопроса: 1) скорость движения лимфы по сосудам и 2) скорость появления салицилового натрия, введенного в кровеносные сосуды, в грудном протоке.

Результаты его опытов таковы: при введении салицилового натра в артерии нижней конечности и артерии брюшной полости характер-

ная окраска лимфы из ductus thoracicus после прибавления раствора $Fe_2 Cl_6$ появлялась через 4—7 минут.

При введении салицилового натра в артериальную ветвь ramus plantaris лимфа собиралась из канюли, вставленной в лимфатический сосуд, лежащий рядом с vena saphena parv.

При такой постановке опыта установлено, что фильтрация салицилового натра из крови в лимфу происходит в промежуток времени от 2 м. 10 сек. до 3-х минут.

Затем, исследуя скорость тока лимфы, Червинский поставил следующий очень доказательный опыт.

Салициловый натр вводился в лимфатические сосуды нижних конечностей. Его отыскивали в лимфе грудного протока. Салициловый натр удавалось открыть в лимфе ductus thoracicus через 1 мин. 20 сек. до 3 м. 20 сек.

При введении салицилового натра в артерии или вены разницы появления его в лимфе ductus thoracicus нет. Затем Червинский установил, что чем быстрее появляется салициловый натр в лимфе грудного потока, тем больше выделяемое количество лимфы. Наконец, он установил, через какой промежуток времени салициловый натр исчезает из лимфы. Через 6 часов после введения его в кровь, реакция становится слабее. Через 7—8 часов салицилового натра уже не удается открыть в лимфе.

Также очень интересна работа Lieben'а о движении лимфы в лимфатических сосудах.

Автор, очевидно, совершенно не знал об аналогичных опытах Dubar'а и Remy. Lieben цитирует Owerthona, который в главе о движении лимфы пишет: „У амфибий и рептилий, также у некоторых рыб и птиц при движении лимфы очень важную роль играют особые сжимающиеся мешки, как бы расширения сосудов (Lymphherzen). Lieben задался целью наблюдать изменения в лимфатических сосудах при движении лимфы у некоторых млекопитающих. Для опытов брались мыши и крысы. Для наркоза пользовались, для мышей—2 проц. раствора хлорал-гидрата, а для крыс 5-ти проц., который вводился в количестве 1 к. с. под кожу спины опытного животного; затем в стенке живота делалось небольшое отверстие и в него выводилась петля тонкой кишки. Брыжейка этой кишки рассматривалась под микроскопом, который вместе с препаратом помещался в нагревающемся шкафу.

Уже простым глазом на брыжейке видны лимфатические сосуды, наполненные жиром. Эти сосуды имеют очень мало боковых ветвей. Жир внутри их очень оживленно передвигался. Под микроскопом хорошо видно, что просвет лимфатического сосуда то сжимается, то расширяется. Это сжимание и расширение наблюдается 15-18 раз в минуту. При этом, наблюдая за лимфатическим сосудом, можно догадаться о существовании вентилообразных клапанов, не позволяющих содержимому лимфатического сосуда двигаться по направлению к кишке. При накапывании на брыжейку раствора адреналина 1 на 1000, раствора кокаина 1 на 50 и экстракта эрготина 1 на 100, можно вызвать сжимание лимфатических сосудов.

Lieben об'ясняет это сжимание и расширение лимфатических сосудов присутствием в их стенке, по Kelliker,у поперечно и продольно расположенных гладких мышечных волокон. (Присутствие в лимфатических сосудах клапанов описал еще Recklinghausen).

На основании своих опытов Lieben приходит к следующе-

му заключению: 1) лимфатические сосуды брыжейки обладают периодической, экспериментально вызванной сжимаемостью; 2) содержание лимфатического сосуда активно движется от кишки к корню брыжейки; 3) в лимфатических сосудах имеются вентилообразные клапаны, о присутствии которых можно догадаться, так как лимфатический сосуд от места клапана по направлению к кишке имеет расширение; 4) брыжейка мыши и крысы очень благоприятный об‘ект для изучения действия сосудосуживающих и сосудорасширяющих веществ на лимфатические сосуды.

Заслугой Heidenhain‘а является открытие им веществ, вызывающих ускорение тока лимфы; эти вещества названы им лимфагога.

Для об‘яснения их действия Heidenhain сравнивает свои лимфагога с diuretica; веществами, вызывающими усиленное отделение мочи. Так называемые diuretica, как известно, действуют на отделение мочи двояким образом. Одни вызывают изменения тока крови в почке, другие действуют на секреторные клетки органа. Так же и лимфагога разделяется Heidenhain‘ом по роду их действия на две различные группы. Первая вызывает увеличение лимфообразования вследствие увеличенного поступления жидкости из крови в лимфатические пространства; вторая—вследствие перехода воды из тканевых элементов (клеток, волокон) в лимфатические пространства. Heidenhain относит лимфагога первого рода к энзимам. Он об‘ясняет их действия таким образом.

На слюнные железы, желудок, pancreas оказывают известное постоянное действие некоторые субстанции; точно так же и на лимфообразование лимфагога действуют после ин‘екции их в кровь.

Природа и состав их неизвестен. К лимфагога первого ряда Heidenhain относит мускулы рака, голова и тело пиявки, тело речной раковины, кишки и печень собаки, пептон, куриный белок. Все эти разнообразные вещества действуют на лимфообразование в общем одидинаково. Непосредственно после ин‘екции этих веществ в кровь количество лимфы, вытекающей из грудного протока, увеличивается во много раз. Увеличение отделения лимфы продолжается час и более. Лимфа в начале ускорения отделения остается светлой, затем она мутнеет, затем опять светлеет.

Способность лимфы свертываться уменьшается. Как результат ин‘екции является увеличение кишечной перистальтики. Можно задать вопрос, не зависит ли ускорение тока тимфы от усиленной перистальтики.

Меринович изучал отделение лимфы из ductus thoracicus после ин‘екции мускарина, никотина и вератрина. Но результаты ускорения лимфоотделения при применении этих ядов были очень незначительны. Так, Меринович в большинстве его опытов наблюдал в первые минуты удвоение первоначального количества лимфы из грудного протока, но в большинстве своих опытов увеличение количества лимфы выражалось в дробных величинах по отношению к первоначальному об‘ему. Что ускорение тока лимфы при лимфагога не зависит от перистальтики, показывает следующий опыт Heidenhain‘а с пилокарпином, который, как известно, вызывает сильную перистальтику. Количество лимфы у большой собаки в 10 минут было до впрыскивания пилокарпина 9,0—7,0—6,0 к. с. Под кожу впрыснуто 2 ctgr пилокарпина. Через 5 минут профузное отделение слюны. Сильная перистальтика вызвала через пол часа дефекацию. Количество лимфы в 10 минут 6,4—4,75—5,25 к. с. Следовательно оживленная и долго продолжающаяся перистальтика не вызывает ускорения тока лимфы.

II.

Мысль испытать экстракт мускулов рака возникла у Гейденгайна от того, что он наблюдал у одной больной случай крапивницы после еды раков. Гейденгайн описывает таким образом изготовление экстракта из мускулов рака. У 60-ти раков, убитых кипящей водой, были собраны мускулы из клешней и хвостов. Мышцы были измельчены и смешаны с большим количеством алкоголя. Алкоголь часто менялся и был сначала красным, затем желтый. Затем мускулы были отжаты, выложены на большое стекло и высушены на воздухе. После такой обработки мускулы становятся ломкими и превращаются в порошок на перечной мельнице. Приготовленный, таким образом, материал сохраняется долго для опытов. Действующий раствор приготовляется из 5-ти частей порошка на 100 частей воды. Фильтрат этого раствора нейтрален, и в некоторые месяцы года (лето) мышцы рака особенно богаты гликогеном, в другие месяцы они свободны от гликогена.

Приведу один из протоколов Гейденгайна. Опыт № 12.

При ин'екции в кровь 30-ти к. с. вышеупомянутого раствора ток лимфы из ductus thoracicus, бывший 6 к. с. в 10 мин., быстро увеличивался до 33 к. с. в 10 мин.; затем количество лимфы постепенно уменьшалось, но до первоначальных цифр количество лимфы еще не вернулось через 30 мин. Лимфа, собранная во время самого быстрого тока, очень медленно свертывается. Сухие растворы сухого порошка мускулов рака можно безопасно ин'ецировать в больших количествах в вены опытного животного. Так, например, одному большому кролику в 11 час. утра было ин'ецировано в кровь 10 к. с. сильного раствора (15 гр. порошка в 100 к. с. воды); через два часа кожа животного сильно покраснела, t° в прямой кишке 40,5° с. Вечером t° уже 39,5. На следующее утро она пала до 38,5. Кожа побледнела. Также одной собаке в 8 кило веса было ин'ецировано 45 к. с. раствора мышц рака 1 : 10, непосредственно после ин'екции у опытного животного был отмечен зуд и чувствительность кожи; собака чесалась, как будто она искала блох.

Гейденгайн поставил 10 опытов с экстрактом мускулов раков. Средняя величина ускорения тока лимфы по сравнению с нормой была в 4,7 раз. Величина ускорения не дает представления об интенсивности действия средства, но оно сказывается на продолжительности действия. Непосредственно после ин'екции лимфа теряла способность быстро свертываться, и первые порции еще в ближайшее утро были жидки. После ин'екции также изменяется количество сухого остатка крови и лимфы, что видно из следующей таблицы:

До ин'екции

I. Лимфа содержала сухого остатка	5,43	проц.
Кровь „ „ „	21,13	„

После ин'екции

II. Лимфа ($8^1/_2$ мин. после ин'екции)	7,24	проц.
Кровь „ „ „ „	22,65	„
III. Лимфа (через 20—$22^1/_2$ мин.)	5,98	проц.
Кровь (37 мин.) . . .	22,3	„
IV. Лимфа (35—39 мин.) . .	5,67	„

Увеличение сухого остатка лимфы зависит от увеличения органических составных частей. Содержание солей остается в лимфе почти не уменьшенным.

До ин'екции

Сухой ост.	Орган. субст.	Соли
5,10 проц.	4,06 проц.	1,04 проц.

После ин'екции

12—15 мин. после ин'екц.	6,55	5,57	0,98
20—25	6,53	5,53	1,0
35—38	6,33	5,34	0,99

Это увеличение органических составных частей не зависит от ин'екции мышц рака, которые также и сами содержат органические субстанции. Количество органических веществ увеличилось в лимфе до 1½ процентов, в то время как в ин'ецированных 30—40 к. с. едва содержится 0,5 пр. сухого остатка. Если вызвать длительную анемию закупоркой аорты и после возобновления нормального тока крови впрыснуть в кровеносные сосуды экстракт мускулов рака, то ускорения тока лимфы не наступает. Как известно, при временной перевязке почечной артерии почка перестает функционировать. На основании всех приведенных фактов Гейденгайн заключает, что экстракт мускулов рака действует потому на лимфообразование, что он возбуждает секреторную деятельность капиллярных стенок.

III.

Эйнгардт первый наблюдал, что при ин'екции в кровеносные сосуды живых животных, так и при прибавлении вне организма экстракта голов кровяных пиявок, кровь становится неспособной свертываться. Так как до сих пор исследуемые лимфагога, вместе с лимфоускоряющим действием, вызывали также и изменения в свертываемости крови, Гейденгайн поставил несколько опытов для изучения действия экстракта пиявок на лимфообразование. Материал для опытов приготовлялся из пиявок так же, как и из мускулов рака. Раствор 5—8 гр. порошка на 100 к. с. воды окрашен в черный цвет и сильно действует на лимфоотделение. После обесцвечивания животным углем сила его уменьшается. После впрыскивания этого экстракта ускорение тока лимфы было от 2,1—15 раз. Лимфа после ин'екции экстракта пиявок вначале совершенно теряла способность свертываться. Постепенно, по мере того, как уменьшалось ускорение тока лимфы, способность лимфы свертываться опять возвращалась. Количество сухого остатка в лимфе и крови увеличивалось, что видно из следующей таблицы:

До ин'екции

Лимфы в 1 мин.	Сухой остаток лимфы	Сухой ост. крови
0,32	5,62	20,42

После ин'екции

Тотчас после	1,63	7,0	21,96
15—25 мин.	2,05	6,89	—
40	—	—	22,56
60	0,69	6,21	

Кровяное давление изменяется после ин'екции экстракта пиявок так же мало, как и после ин'екции экстракта мускулов рака. После долгой анемии, вызванной закупоркой аорты, экстракт пиявок также не действует.

При ин'екции пептона 0,3—0,5 на кило веса отмечается значительное ускорение тока лимфы и увеличение сухого остатка в лимфе. Это увеличение сухого остатка зависит от увеличения органических субстанций, в то время как количество солей остается неизмененным. Увеличение количества органических веществ в лимфе зависит не от пептона, так как простой расчет показывает, что пептона впрыскивается во много раз меньше, чем на сколько увеличивается процентное содержание органических веществ в лимфе. После ин'екции в кровь пептона изменяется количество сухого остатка в крови и лимфе. Так, до ин'екции пептона сыворотка лимфы содержала: 3,78 % крови 7,40%.

после ин'екции

5,03 проц.

6,95 „ .

После ин'екции пептона артериальное давление очень сильно падает. Можно предположить, что падение артериального давления вызывает застой в полых венах, что может вызвать ускорение тока лимфы. Следовательно, можно предположить, что пептон действует на лимфообразование вследствие своего побочного действия на сердце, чем отличается по своему способу действия от лимфагога первого ряда. Для доказательства действия пептона Гейденгайн ввел его прямо в грудную аорту через правую сонную артерию и от 1,1 гр. пептона получил колоссальное увеличение тока лимфы без какого-либо изменения в кровяном давлении. Чтобы узнать, действует-ли пептон при анемии (паралич секреторной способности сосудистых стенок), было поставлено пять опытов. Из этих пяти опытов, в двух пептон действовал на лимфоотделение; вероятно, закупорка аорты продолжалась недостаточно долго. Один раз он действовал в очень незначительном масштабе. Два раза он совершенно не действовал. Без предшествующей анемии достаточно было одного грамма, чтобы вызвать ненормальное лимфоотделение. При двух опытах с предшествующей анемией, в аорту ин'ецировалось 4.67 грамм пептона без результата.

IV.

Гейденгайн думает, что, вероятно, можно найти много других лимфагога, если исследовать также беспозвоночных животных. Сильно действует, по Гейденгайну, экстракт раковин. Повод для испытания этих позвоночных был тот, что при употреблении устриц нередко наблюдаются явления крапивницы. Экстракт для опытов приготовляется так же как экстракт из мускулов рака или из пиявок. При ин'екции в vena Jugularis экстракта раковин кровяное давление сильно падает, как при пептоне; но если впрыснуть экстракт прямо в аорту, можно избежать понижения кровяного давления и все-таки получить ускорение тока лимфы.

Пример: собака 9,5 кило веса. До ин'екции было 6,0—3,0—2,9 гр. лимфы в 10 мин. Содержание сухого остатка было 7,61—7,58 процентов. После ин'екции в аорту 5 гр. порошка раковины на 50 гр. воды количество лимфы 25—16—8,2—5,0 к. с. Процентное содержание

сухого остатка 8,94—9,04—8,79. Кровяное давление было в течение опыта неизмененным.

Гейденгайн затем исследовал органы и ткани позвоночных животных. Очень сильно действует на лимфоотделение экстракт стенки тонкой кишки собаки, убитой на высоте пищеварения. Кишечное содержимое совершенно отмывалось водой. Действие было незначительным, если брался кишечник собаки, ничего не евшей в течение 48 часов. Умеренно действовал экстракт печени собаки, коры pancreas; слабо действовали лимфат. железы собаки. Совершенно не действовали мускулы щуки, кролика, селезенка собаки, высушенная собачья кровь. Очень быстрое и сильное действие оказывал разведенный раствор куриного белка. Скорость лимфы увеличивалась в 7 раз. Сухой остаток лимфы увеличился также на 1,1 процент. Гейденгайн думает, что было бы желательно изолировать в чистом виде эти лимфоускоряющие вещества Он рекомендует испробовать применение в терапии эти лимфоускоряющие средства и, особенно, рекомендует экстракт пиявки и раков в виду их безвредности.

V.

При впрыскивании в кровь лимфагога первого ряда происходит переход жидкости из крови в лимфатические пути. Существуют другие лимфагога, которые вызывают усиленный переход жидкости из тканевых элементов в лимфатические пути. К этим веществам принадлежат сахар и соли, если они будут ин‘ецированы в больших количествах. Введенные в кровь кристалоидные субстанции очень быстро оставляют кровь и при этом притягивают из тканей большое количество воды. Одна часть ее идет обратно в кровь, другая изливается через лимфатические пути в ductus thoracicus. Ток лимфы из грудного протока значительно увеличивается; лимфа, как правило, временно мутнеет, затем слегка краснеет. Она медленно свертывается и становится значительно беднее твердыми составными частями, чем до введения в кровь кристалоидных субстанций, хотя они содержатся в лимфе в значительном количестве. Вместе с лимфой изменяется и состав крови, как заметил еще Бразоль для сахара, Кликович для солей. Количество воды в крови увеличивается. Отношение между клеточными элементами и жидкой частью крови изменяется в пользу последней, так что красящая способность крови уменьшается. Из этого можно заключить, что изменения в крови и лимфе после ин‘екции кристалоидов другого характера, чем при ин‘екции лимфагога первого ряда.

Ускорение тока лимфы после ин‘екции виноградного сахара наблюдал еще Nasse. Если собаке ин‘ецировать в кровь 53 гр. сахара в 80 к. с. жидкости, то ускорение тока лимфы может доходить до необыкновенных величин. Так, например: у собаки весом 11 с половиной кило веса общее количество крови около 885 к. с. У этой собаки в 37 минут излилось из ductus thoracicus 202 к. с. лимфы. Следовательно, в продолжение времени немного более получаса количество отделившейся лимфы почти равно четвертой части количества всей крови. Ускорение тока лимфы не зависит от увеличения кровяного давления. При ин‘екции сахара, очень быстрой и в очень концентрированных растворах, кровяное давление падает. При более медленном впрыскивании и неглубоком наркозе оно может повыситься.

Одновременно с увеличением тока лимфы из ductus thoracicus отмечается увеличение количества мочи. Если высчитать количество выделившейся лимфы и мочи в полтора часа и сравнить это количество с общим количеством крови, то выделилось до $^1/_3$ части всей крови или $^1/_2$ всей плазмы. Эти цифры с очевидностью показывают, что источник усиленного тока лимфы и мочи находится не в крови, тем более, что, по Brasol'ю, кровь после ин'екции сахара не бледнеет, а делается богаче водой. То же самое происходит по моим наблюдениям с лимфой говорит, Heidenhain. Вскоре после ин'екции сахара, когда лимфа выделяется особенно интенсивно, лимфа содержит воды более всего. При уменьшении тока лимфы в ней уменьшается и количество воды. Из всего выше сказанного можно вывести заключение,, что лимфа, выделяющаяся после ин'екции сахара, не происходит из крови, но источник ее находится в тканях.

VI.

Ускоряющее действие на ток лимфы поваренной соли наступает при ин'екции в кровь 0,2 гр. на кило веса животного. При сравнении действия соли и сахара видно, что соль действует энергичнее сахара; например, чтобы получить лимфы более, чем в норме в 5 или 6 раз, достаточно соли 0,61—0,79 на кило веса животного. Виноградного сахара для получения подобного же эффекта нужно 3,4—5,0 на кило—доза, которая была бы для соли смертельна. Явления ускорения тока лимфы при соли совершенно такие же, как при сахаре.

Ускорение тока лимфы при ин'екции солей и сахара зависит от того, что переходящие из крови в лимфатические пространства кристалоидные субстанции, захватывают воду из тканевых элементов. Если это положение правильно, то различные соли вследствие их различной способности захватывать воду должны вызывать и различное ускорение тока лимфы. Удалось установить, что самая большая способность захватывать воду принадлежит Nacl, затем следует $Na\ No_3$ $Na_2\ So_4$ и самая малая yNaJ.

При ин'екции одинаковых количеств солей на кило веса животного Nacl действует сильнее всех ускоряющим образом на ток лимфы, NaJ всех слабее. Кроме того установлено, что если впрыснуть вторично одну и ту же соль в одинаковых количествах, то второе действие всегда меньше первого. Следовательно, кумулятивного действия не наблюдается. При одновременной ин'екции различных солей подметили такие факты. Если ввести, например, $Na_2\ So_4$ и затем Nacl, то вторичное ускорение после Nacl будет много более, чем если ввести NaJ или $Na\ No_3$. Лимфагога первого ряда действует на лимфоотделение потому, что они раздражают секреторную способность капиллярных стенок и вызывают усиленный переход жидкости из крови в лимфатические пространства. Лимфагога второго ряда захватывают воду из составных частей тканей. Если вызвать длительную анемию, временно прекратив ток крови в аорте, то, как известно, после ин'екции лимфагога первого ряда ток лимфы из ductus thoracicus не ускоряется вследствие повреждения анемией секреторной способностью капиллярных стенок. Но если теперь произвести ин'екцию сахара, ток лимфы сильно ускоряется. Червинский изучал действие на лимфоотделение некоторых фармакологических субстанций. У собак измерялось количество

лимфы из грудного протока после ин'екции морфия; количество лимфы из ductus thoracicus остается неизмененным. При введении curare у животного с искусственным дыханием замечается незначительное увеличение тока лимфы. После chloral hydrat'а ток лимфы увеличивается. Также ток лимфы увеличивается у морфинизированных или курарезированных животных после впрыскивания Natrium salicylic и dithiosalic. Coffein, напротив, не действуют на количество выделяющейся лимфы. Pylocarpin и atropin действует на ток лимфы, как на секрецию желез, т. е. ток лимфы увеличивается после пилокарпина и уменьшается после атропина. Червинский заметил, что нет никакой зависимости между лимфоотделением и высотой кровяного давления. В то время, как ток лимфы увеличивается при chloral-hydrat'е nat salicyc, кровяное давление при этом понижается. При ин'екции атропина и кофеина при увеличенном кровяном давлении ток лимфы уменьшается. Спиро подтвердил опыт Червинского с пикокарпином и атропином. После внутривенной ин'екции больших доз пилокарпина отмечается увеличение тока лимфы. Атропин действует не всегда одинаково на лимфоотделение, но в общем после ин'кции атропина выделение лимфы уменьшается. Левен исследовал действие флоридзина на содержание сахара в лимфе. На ряде опытов автор показал, что безразлично, были ли перевязаны почечные сосуды или нет: после впрыскивания флоридзина отмечалось значительное уменьшение сахара в лимфе.

Камью и Глей также изучали действие некоторых физиологических средств на выделение из ductus fhoracicus. Но результаты, ими полученные с атропином и пилокарпином, как раз противоречат наблюдениям Червинского. Постановка их опытов несколько отличается от обычной. Канюлю в грудной проток они вставляли не, как большинство исследователей, у места впадения грудного протока в вены, а на 4 сантиметра выше диафрагмы, оперируя, следовательно, внутри грудной полости. Затем, для более полной регистрации количества вытекающей лимфы они соединяли канюлю, вставленную в ductus thoracicus, с горизонтально расположенной и точно калибрированной стеклянной трубкой. Количество лимфы записывалось на регистрирующем цилиндре при помощи ртутного прерывателя Марселя Депре.

У собаки весом 16,5 кило при введении 0,02 пилокарпина количество выделяющейся лимфы значительно уменьшалось. После введения 0,15 атропина, наоборот, количество лимфы значительно увеличивалось. Это замедление тока лимфы при пилокарпине зависит, по Камью и Глей, от того, что duçtus thoracicus сжимается и, следовательно, образуется препятствие для выхода лимфы. При атропине грудной проток расширяется и вытекание может происходить более легко. Действие пилокарпина и атропина на количество выделяющейся лимфы из грудного протока не зависит от действия этих субстанций на артерии и вены. В то время, как артериальное давление, измененное при введении атропина или пилокарпина, снова становилось правильным, вытекание лимфы из грудного протока оставалось замедленным или ускоренным. Автор считает, что пилокарпин и атропин действует на ductus thoracicus так же, как эти яды действуют на гладкую мускулатуру вообще. Далее Камью и Глей заметили, что, если после ин'екции пилокарпина впрыскивается атропин, то последний действует так же хорошо, как если-бы он был введен один; но если впрыснуть пилокарпин после атропина, то сжатие грудного протока не наступало. Эти явления об'ясняются доминирующим действием ат-

ропина и хорошо известны по опытам с этими двумя антагонистами над слюнной железой. Действие атропина и пилокарпина на грудной проток, по Камью и Глей, зависит от того, что они возбуждают различные нервы антагонистов. По их мнению, в лимфатических сосудах находятся сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы.

Камью и Глей считают, что их опыты не противоречат опытам Червинского, т. к. они изучали изменения просвета грудного протока при введении атропина и пилокарпина. Они считают возможным, что, несмотря на сжимание протока при ин'екции пилокарпина, количество лимфы увеличивается в течение большого промежутка времени и, наоборот, под влиянием атропина количество лимфы уменьшается. Кураре, по Камью и Глей, увеличивает ток лимфы.

Под влиянием лимфагога первого порядка—экстракта пиявок грудной проток последовательно сжимается и расслабляется, количество лимфы увеличивается. Авторы считают, что экстракт пиявок, кроме действия на секрецию лимфы, оказывает влияние и на движение лимфы по лимфатическим сосудам, что видно по действию экстракта пиявок на стенку ductus thoracicus.

Гейденгайн высказал пожелание, что необходимо точно исследовать нервы лимфатической системы. Камью и Глей в вышеприведенной и в других работах изучали этот вопрос. Они доказали, что существует прямое влияние нервов на лимфатические сосуды, независимо от действия кровяного давления. Так, разражая периферический конец n. splanchnicus индукционным током, они получили уменьшение давления в cysterna chyli в то время, как аорта одновременно расширялась. При раздражении периферического конца n. sympatici непосредственно над первым симпатическим узлом вытекание лимфы из ductuc thoracicus ускоряется. Ускорение вытекания лимфы тем больше, чем сильнее разражение. Следовательно, по Камью и Глею, n. sympaticus суживает лимфатические сосуды, n. splanchnicus их расширяет.

VII.

Для практической медицины и в частности для хирургии крайне важно изучение тех явлений, которые наблюдаются при всасывании различных ненормальных продуктов, попадающих в брюшную полость. В настоящее время, вскрывая брюшную полость и оперируя над различными органами, которые в ней находятся, хирурги успешно борются с различными болезнями и повреждениями этих органов. Представим себе ранения кишки, перфорацию язвы желудка и т. п. Оперируя в первые часы, хирурги зашивают ненормальные отверстия в кишках, желудке, удаляют излившиеся желудочно-кишечное содержимое и, в большинстве случаев, уверены в благополучном исходе операции. Но если подобный больной поступает к хирургу через несколько дней после ранения или перфорации язвы желудка, тогда в большинстве случаев бывает смертельный исход. Воспаление брюшины, вызванное размножившимися бактериями, поступление бактерий в общий ток кровообращения и последующее заражение всего организма—такова причина смертельного исхода.

Между тем, никто в настоящее время не будет сомневаться в том, что при каждой из ставших теперь повседневными операций вскрытия брюшной полости заносится инфекция. Следовательно,. в одном случае, когда в брюшную полость поступили бактерии, последо-

вал смертельный исход, в другом случае организм хорошо справился со своим врагом. Причина этого, как известно, заключается в том, что в одном случае бактерии вышли победителями в борьбе с защитными средствами организма, а в другом случае победил этот последний. Роль лейкоцитов сальника, клеток эндотелия (Ranvier), значение бактерицидных и опсонических свойств серумов в настоящее время достаточно изучено, и в мою задачу не входит изложение всех факторов борьбы с инфекцией брюшной полости; но очень важно для практической медицины знать пути распространения инфекции, когда она, как думают, из местной, захватывающей только брюшную полость, становится общей, заражая весь организм. Первая забота хирурга у постели больного перитонитом, по общераспространенному мнению, заключается в том, чтобы не дать инфекции распространиться по всему организму, сделать процесс местным, т. е. добиться того, чтобы микроорганизмы не попали в общий ток крови. Но каким образом поступают бактерии в общий ток крови? Вот первый вопрос, который возник у меня, когда я обдумывал явления перитонита.

В тех работах, которые были приведены мною выше, вопрос о всасывании бактерии из брюшной полости не разбирался и, насколько мне известно, в настоящее время не имеется таких работ, где бы разбирался вопрос о путях, по которым поступают бактерии из брюшной полости в общий ток крови. Но если на имеющиеся в настоящее время исследования, начиная с теории лимфообразования и кончая всасыванием нерастворимых порошков, попробовать смотреть как на источник дла решения интересующего нас вопроса, то, безусловно, некоторые выводы можно сделать. Опыты с бактериями, по моему, могут быть уподоблены опытам с нерастворимыми порошками. Правда, необходимо помнить, что бактерии обладают подвижностью, способностью к размножению, выделяют вещества, действующие вредным образом, на клетке организма. Эти свойства делают бактерии мало похожими на индифферентные порошки. Но с другой стороны, взвес бактерий все-таки ближе по своим физическим свойствам к взвесу нерастворимых порошков, чем, например, к раствору поваренной соли.

Итак, предположим, что взвес бактерий всасывается так же, как и взвес нерастворимых порошков. В таком случае, по исследованиям Dubar'a и Remy, бактерии могут всасываться как кровеносными, так и лимфатическими сосудами. По наблюдению Recklingausen'a и Muscatello, по лимфатическим сосудам. По Орлову, Heidenhain'y, Tubby, Starling, Hamburger, Klapp, Kellgren и Colombo, всасывание должно происходит, главным образом, по кровеносным сосудам и только незначительная часть может всасаться по лимфатическим сосудам.

Разбираясь в литературе данного вопроса, не трудно подметить, что для большинства авторов роль лимфатических сосудов при всасывании из брюшной полости не совсем ясна. Возьмем, например, исследования Heidenhain'a, Орлова, Hamburger'a. Все приводимые ими доказательства сводятся к тому, что всасывание происходит по кровеносным сосудам, и не приведено ни одного доказательства в пользу всасывания по лимфатическим сосудам. „Перевязка грудного протока", говорит Hamburger, не „влияет на всасывание из грудной полости, следовательно, всасывание происходит по кровеносным сосудам". Выше названные исследователи не исключают возможности всасывания и по лимфатическим сосудам, но только считают эти пути всасывания вто-

ростепенными. Но прямых доказательств всасывания по лимфатическим путям нельзя найти в их исследованиях. В работе Starling'а и Leathes'а высказывается предположение, что изотонические растворы могут всасываться по лимфатическим путям, но опытов, неопровержимо доказывающих этого, не имеется. Своими очень часто цитируемыми опытами с ведением индиго-кармина в брюшную полость Starling и Tubby как раз стремятся доказать, что всасывание краски происходит по кровеносным путям, и она уже из кровеносных сосудов переходит в лимфатические и не может быть обнаружена в лимфе ductus thoracicus. В работе Dubar и Remy приводимые доказатель- в пользу всасывания нерастворимых порошков и растворов по кровеносным и лимфатическим путям очень убедительны; но возражение, которое напрашивается при чтении этой работы, заключается в том, что тот промежуток времени, когда они исследовали органы животных после впрыскивания в брюшную полость, слишком велик. В настоящее время, после исследований Червинского и Muscatello, мы знаем, что передвижение жидкостей и нерастворимых порошков по лимфатическим сосудам происходит очень быстро—в несколько минут. Например, Червинский, впрыскивая салициловый натр в конечности собаки, открывал его в лимфе грудного протока через три минуты. По мнению Muscatello, зерна кармина обнаруживаются только в лимфе грудного протока и грудных лимфатических железах в течение от 20 мин. до часа; в течение второго часа их можно обнаружить уже в ткани печени, куда они проникают через посредство ductus thoracicus по кровеносным сосудам. Следовательно, нахождение Dubar'ом и Remy нерастворимых порошков в ткани печени через несколько часов совсем не говорит в пользу всасывания по кровеносным сосудам. Эти порошки могли попасть туда через посредство грудного протока. Относительно перехода синьки в кровь venae porta, на что указывают Dubar и Remy, можно усомниться, т. к. ее очень трудно рассмотреть среди синей венозной крови. Я считаю, что работа моя была бы неполной, если бы я не коснулся вопроса о роли лимфатических сосудов при всасывании в других местах организма, например, в соединительной ткани, в мышцах и т. п.

Halbau изучал вопрос о всасывании бактерий при местной инфекции и нашел, что введенные в какое-нибудь место организма бактерии показываются в ближайших лимфатических железах в различное время, что зависит, с одной стороны, от способа инфекции, а с другой от вида введенных бактерий. Besançon и Lablè в своем очень основательном исследовании изучали изменения в лимфатических железах при экспериментальной инфекции. Распространение бактерий в организме описывается Besançon'ом и Lablé таким образом.

В начальных стадиях бактерии даже не достигают до лимфатической железы; они уничтожаются фагоцитами на месте впрыскивания в лимфатических путях. В некоторых случаях бактерии не находят в первой группе желез достаточного барьера; они перескакивают, таким образом, одну группу желез и ясные изменения наблюдаются только в следующей группе желез. Затем, в случаях очень тяжелых инфекций вирулентные бактерии не встречают ни на месте впрыскивания, ни дальше—они проходят сразу все железы и поступают в общий ток крови: развивается септицемия. Более часто бактерии свободные или захваченные лейкоцитами проникают в лимфатическую железу, где они и уничтожаются; но в известных случаях лимфати-

ческая железа представляет как бы логовище для бактерий и при благоприятных условиях организм может быть вновь инфицирован. Подобная задержка бактерий аналогична с явлениями в селезенке при болотной лихорадке и возвратном тифе, когда в ее пульпе задерживается инфекционный материал и вновь обусловливает вспышки болезни. Роль лимфатических желез при инфекции такова. Лимфатические железы после лимфатических путей являются органом, задерживающим бактерии. В случаях, где организм защищается против инфекции, на месте инфекции происходят те же изменения, что и в железах: прилив крови, фагоцитов и т. п. Таким образом, лимфатические железы представляют второй центр фагоцитоза после места впрыскивания бактерий. Микробы могут переходить в железу, если она разрушена и если микробов много, иногда даже без реакции со стороны организма через ductus thoracicus и попадать в общий ток крови. В лимфатических железах бактерии не только задерживаются и уничтожаются, но и вирулентность бактерий уменьшается. Бактерии, выращенные из лимфатической железы, менее вирулентны, чем бактерии, выращенные с места инфекции. Лимфатические железы играют роль не только фагоцитарную, но в фолликулах железы образуются лейкоциты. В начале инфекции деятельность зародышевых центров фолликулов увеличивается. Увеличенное образование лейкоцитов наблюдается не только в лимфатических железах, расположенных у места впрыскивания, но также и других лимфатических железах, правда, в меньшей степени. Лейкоциты образуются как при впрыскивании микробов, так и при впрыскивании токсинов. Между лимфатическими железами и селезенкой можно провести также аналогию. Селезенка играет роль тюрьмы для бактерий, когда они распространены в кровеносных путях; такую же роль играют лимфатические железы для бактерий, которые распространяются по лимфатическим путям. Аналогия увеличивается еще более, если сравнить фолликулы лимфатических желез и тельца Мальпигия. Как те, так и другие очень долго не изменяются и оказывают большую сопротивляемость бактериям, и, таким образом, важная роль образования лейкоцитов продолжается долгое время в течение инфекции.

Ассистентка Е. А. Федорова.

К вопросу о формах бешенства у человека.

Из нервной Клиники БГУ (директор—проф. М. Б. Кроль).

Годы войны и следующие за ней дали повсюду в Европе вспышки эпизоотии бешенства. Даже в Германии, где перед войной число случаев бешенства было низведено до минимума, с началом войны оно значительно возросло и до последнего времени обнаруживает мало наклонности к падению. Открываются новые Пастеровские станции—в Мюнхене, Нюрнберге, Штутгарте и др. На заседаниях Медицинских Обществ бешенство и связанные с ним вопросы чаще прежнего являются предметом обсуждения.

Россия в этом отношении всегда занимала одно из первых мест. По статистическим данным русских Пастеровских станций, к сожалению, далеко не точным, в среднем в России ежегодно 35.000 укушенных бешеными животными. Со времени открытия в России первых Пастеровских станций зарегистрировано около $3^1/_2$ тысяч больных бешенством. За последние годы число укушенных заметно возросло. Так, в Москве в 1922 году зарегистрировано вдвое большее число укушенных, чем в 1914 году. Судя по отдельным сведениям, такие вспышки эпизоотии бешенства имеются и в Северо-Западной области, в районе Одессы и других местах СССР.

Белоруссия также далеко не благополучна в отношении бешенства. Через Минский Пастеровский Институт за последние 2 с половиной года прошло свыше 2.500 укушенных. Особенно много случаев зарегистрировано осенью 1924 года, когда эпизоотия бешенства приняла было угрожающие размеры.

В связи с повсеместным ростом числа зараженных бешенством злобой дня стал вопрос о борьбе с этим народным бедствием. Оживились также прения по вопросу о наиболее рациональных методах антирабических прививок. В последнем вопросе решающим моментом является не только процент заболевших среди привитых, но, главным образом, сравнительная оценка безвредности того или иного способа. Вопрос же о безвредности тесным образом связан с вопросом о происхождении параличей, наблюдающихся в известном числе случаев у привитых. Эти параличи уже много лет привлекают к себе внимание. За последние годы увеличился клинический материал, внесено также много новых экспериментальных данных, проливающих свет на этот вопрос. Однако, до сего времени его нельзя считать разрешенным. Единогласие далеко еще не достигнуто, и необходимо дальнейшее изучение и, главным образом, широко поставленные эксперименты, которые совместно с клиникой и анатомическим исследованием должны привести к окончательным выводам.

Клиницисты, в частности невропатологи, не смотря на сравнительно большую литературу по этому вопросу, мало с ним знакомы.

А между тем, он имеет не только большой теоретический интерес, тесно связанный с рядом неврологических проблем. Для клинициста важно также и знакомство с отдельными формами этих параличей „после прививок“. Несомненно, что немало случаев остается нераспознанными и неправильно толкуются. При большем знакомстве накопился бы и больший материал.

За несколько месяцев существования в Минске нервной клиники нам пришлось наблюдать, помимо типичного случая бешенства у человека, два случая параличей у зараженных бешенством и лечившихся антирабическими прививками.

На первом мы остановимся лишь вкратце в виду отсутствия каких-либо особенностей как в клинической, так и в патолого-анатомической картине.

Случай 1-й. С. И. крестьянин 22 лет, женат, имеет ребенка одного года. Поступил в клинику 2/III 1924 года с жалобой на бессонницу, невозможность глотания и судороги мышц.

В начале февраля этого года был укушен в указательный палец левой руки бешеной собакой. Ранка скоро зажила. На 10-ый день после укуса начал прививки в Минском Пастеровском Институте. В середине прививок появился понос, не прекращавшийся некоторое время и по окончании их. Других ненормальных явлений в это время не было. По окончании 16-ти прививок больной уехал к себе в деревню, работал и чувствовал себя здоровым. Через полторы недели почувствовал боль в месте укуса, распространившуюся по всей руке. На другой день появилась боль и в левом боку. Б-ной потерял сон. На следующий день появились судороги глотательных мышц: б-ной хотел выпить чай и не мог. С тех пор больше не ел и не пил. Жидкость, поднесенная ко рту, сейчас же вызвала спазмы в горле. Появился страх перед движением воздуха: оно тоже вызывало судороги. Судороги локализировались не только в мышцах глотания, но и в отдельных мышцах туловища и конечностей.

С такими явлениями б-ной поступил в клинику.

До того был совершенно здоров. Не пил и не курил.

St. praes 2/III: Б-ной выше среднего роста, правильного и крепкого телосложения. Цвет лица багровый. Уши, кончик носа, концы конечностей цианотичны. На мякоти указательного пальца левой руки маленький поверхностный рубец—след укуса. Выражение лица беспокойное, возбужденное. Сознание вполне сохранено. Критически относится к своей болезни. Просит с ним тихо разговаривать, не стучать и быстро не открывать дверь, иначе «захватывает дыхание». Зрачки расширены, реакция живая. Черепные нервы в порядке. Ни параличей, ни парезов нет. Отдельные клонические подергивания в разных мышцах, возникающие и самостоятельно и, гл. образом, при всех внешних раздражениях. Резкое движение воздуха, стук, запах, прикосновение—все это вызывает судороги, иногда переходящие в общее двигательное возбуждение. Б-ной быстро вскакивает или переворачивается на постели и некоторое время не может придти в себя. Резкие явления гидро- и аэрофобии.

Чувствительность нормальна. Рефлексы все очень живые. Тазовые органы в порядке.

К вечеру общее возбуждение и рефлекторная возбудимость настолько возросли, что больной вскакивал, в ужасе бросался в разные стороны. Появились обонятельные галлюцинации, затем и слуховые. Состояние его быстро и резко ухудшалось, перешло в типичное состояние бешенства. Стало спутанным сознание. Больной дико кричал и бился в общих судорогах. 13/III судороги ослабли, больной перешел в паралитическое состояние. В 3 часа дня скончался.

Спинномозговая жидкость, взятая 12-го числа, прозрачна, вытекала под большим давлением. Nonne-Apelt, Pandy отрицательны. Lange нормален 5 лейкоцитов в 1 куб. м При введении liquor'a субдурально кролику последний погиб на 17-ый день при явлениях общих параличей. Телец Negri у него не обнаружено.

14-го марта в 3 часа дня вскрытие. Головной и спинной мозг гиперемированы и отечны Других макроскопических изменений нет.

Микроскопическое исследование центральной нервной системы (гематоксилин-эозин, тионин, van Gieson, Alzheimer-Mann, Scharlachrot, Hortega, Кульчицкий и др.): крайняя отечность тканей головного и спинного мозга—все лимфатические щели резко расширены. Резкое переполнение кровью сосудов мозга, оболочек и кореш-

ков. Местами рядом с переполненным сосудом излившаяся в ткань кровь. Число видимых капилляров значительно увеличено. Центральный канал очень расширен. Ганглиозные клетки спинного мозга имеют неясные, стушеванные очертания. Структура их сохранена. Особой воспалительной инфильтрации в спинном мозгу не оказалось. Зато в коре головного мозга разных отделов, особенно Аммониева рога, имеются небольшие скопления круглых клеток частью вдоль мелких сосудов, частью свободно лежащие внутри ткани, частью около ганглиозных клеток. Таким образом, в коре головного мозга явные признаки диффузной реакциии ткани и сосудов на болезнетворный агент. Окраска по Mann'у не обнаружила телец Negri.

Клиническая картина этого случая не представляет особенностей. Случай приобретает значительный интерес в виду оказавшейся вирулентности liquor'а. Последнее обнаруживается, судя по литературе, далеко не часто. Но об этом будет сказано ниже. Там же, при оценке нашего 3-го случая, мы остановимся подробнее на гистологической картине бешенства.

Случай II-ой: больной В. А. 37 лет, ветеринарный врач, женат, имеет двух детей. Поступил в клинику 9/IX 1924 года с жалобой на паралич ног. 28-го августа утром он, будучи до того вполне здоровым, почувствовал неловкость в левой ноге. Нога, по его выражению, как-то пружинила. Пробыл обычное время на службе. К вечеру появился озноб, T⁰ поднялась до 38⁰, появилась боль в икроножных мышцах и увеличалась неловкость в ноге. Больной слег в постель и на другой день уже не мог встать, так как обе ноги были слабы. Была небольшая боль в пояснице и икрах. Слабость быстро наростала и 30/IX уже все движения в нижних конечностях пропали. Ни расстройств чувствительности, ни тазовых расстройств не было.

Со стороны наследственности следует отметить tbc у матери и брата. У самого больного в 1912 году было какое-то заболевание дыхательных путей, которое некоторыми врачами трактовалось как верхушечный процесс. В 1909 году болел гонорреей. В 1920-сыпным тифом. В настоящем году имел абсцесс в области ani, оставивший не заживающую до сего времени фистулу ani. Lues отрицает.

В марте этого года в ветеринарный институт, где работал В. А., была доставлена собака, якобы с расстройством глотания. В. А. осматривал ей глотку, причем во время осмотра собака кашлянула и брызнула в глаз В. А. Попала ли слюна на кон'юнктиву глаза или на кожу вокруг глаза, б-ной сказать не может. Через несколько дней собака околела при явлениях бешенства, что было подтверждено вскрытием. Б-ной обратился в Минский Пастеровский Институт, где ему порекомендовали проделать курс прививок. Было сделано 19 антирабических прививок по способу H ó g y e s 'а. Б-ной перенес курс лечения легко, никаких ненормальных явлений за исключением легкого недомогания после первой прививки, за все время лечения, а также за весь период до появления первых сиптомов болезни в августе 1924 года у себя не наблюдал St. praesens 10/IX-24 года: больной высокого роста, правильного телосложения, средней упитанности. Со стороны внутренних органов ничего особенного. Психика без изменений. Сон хороший. Головной боли, головокружения нет. Позвоночник хорошо подвижен, безболезнен и не искривлен. Зрачки правильной формы, хорошо реагируют. Остальные черепные нервы также в порядке. Со стороны верхних конечностей ничего патологического, за исключением врожденного недоразвития мышц thenar'а справа и некоторой сгибательной контрактуры правого указательного пальца в результате бывшего панариция. Нижние конечности: левая стопа отвисает вниз и внутрь. Обе нижние конечности разогнуты, правая несколько повернута кнаружи. Мускулатура дрябла, особенно икроножная. Обхват правого бедра на один см. больше левого. Активные движения ничтожны. Имеется очень слабое сгибание в коленных суставах, несколько большее справа. В голеностопном суставе слева движения отсутствуют, справа ограничены и резко ослаблены. Кое-какие движения в пальцах обоих ног. Брюшные мышцы напрягаются с достаточной силой.

Пассивные движения возможны в полном об'еме. Тонус ослаблен. Чувствительность ни суб'ективно, ни об'ективно не расстроена. Нервные стволы не болезненны. Небольшая болезненность при давлении на икроножные мышцы. Рефлексы с сухожилий нижних конечностей не вызываются. Подошвенные нормальны. Патологических нет. Рефлексы верхних конечностей нормальны. Брюшные не вызываются. Тазовые органы не расстроены. Моча нормальна. Потоотделение на нижних конечностях не расстроено. Капилляроскопия также ничего особенного не обнаружила. Электровозбудимость мышц обоих нижних конечностей резко понижена.

Люмбальная пункция: жидкость прозрачна, выходит быстрой струей. Nonne-Apelt, Pandy, Weichbrodt положительны. Белку 0,33⁰/₀₀. Клеток 27 в 1 куб. мм. Lange и WR отрицательны. WR в крови также отрицательна.

За 8 месяцев пребывания больного в клинике, где он получил 30 вливаний уротропина, ванны, массаж и электризацию, движения значительно увеличились в об'еме и силе. Больной стал ходить с палкой, взбирается, хотя с трудом, на лестницу. Все же еще порядочная слабость всех мышц нижних конечностей, особенно, обеих четырехглавых мышц и мышц левой голени. За последние месяцы появился и держится упорно отек левой стопы. Может быть, несколько цианотична окраска ее кожи. Рефлексы попрежнему отсутствуют. Электровозбудимость, как гальваническая, так и фарадическая, мышц левой конечности отсутствует. Справа она сохранена, но понижена.

Постановка диагноза в этом случае представляла немало трудностей. Перед нами спинальный процесс, давший полный паралич нижних конечностей с отсутствием сухожильных рефлексов, без малейших расстройств чувствительности, без тазовых расстройств и без патологических рефлексов. Начало болезни острое. Никаких близких ко времени появления первых симптомов моментов, которые могли-бы быть поставлены в связь с заболеванием, нет. Ни травмы, ни какой-либо интоксикации, ни инфекции. Позвоночник не представляет никаких деформаций, безболезнен, t⁰ нормальна, указаний на туберкулезный процесс в организме нет. Lues мы также могли скоро исключить: отрицательный анамнез, отсутствие зрачковых или каких-либо других черепных расстройств, нехарактерная клиническая картина в смысле отсутствия каких бы то ни было чувствительных расстройств и, главное, отсутствие люэтических реакций в спинномозговой жидкости— все это говорило против сифилиса. С другой стороны, анализ спинномозговой жидкости указывает на поражение самой ткани мозга и его оболочек. Следовательно, исключалась возможность полиневрита, и без того не укладывавшегося в рамки клинической картины—без чувствительных расстройств, без болезненности нервных стволов и с такой избирательной в смысле нижних конечностей локализацией. Наиболее правильным представлялось нам предположение о каком-то процессе в передних рогах спинного мозга, захватывающем всю поясничную и крестцовую части спинного мозга. Вопрос только в том, чем вызван этот процесс. Не находя никаких оснований для такого серьезного заболевания, мы обратили внимание на его профессию ветеринара, и после настойчивых расспросов нам удалось узнать о бывшем 5 месяцев назад эпизоде с собакой, которому он до того не придавал никакого значения.

Имеется уже большая, преимущественно иностранная, литература по вопросу о параличах, наступающих у укушенных бешеными животными и подвергшихся антирабическому лечению. Эти параличи стали известны особенно благодаря *Remlinger'y*, который первый собрал все отдельные, разрозненные случаи в литературе до 1905 года. Позже *Sterling* и *Simon* значительно пополнили материал еще рядом случаев. Наконец, в 1920 году появилась работа *Pelser'a*, который дал самую полную сводку всех где-либо описанных параличей подобного рода. За период от начала Пастеровских прививок до 1920 г. (35 лет) ему удалось, таким образом, собрать около 200 случаев, что дало в среднем одно заболевание на 1.300 привитых, т. е. приблизительно 0,77⁰/₀ заболеваемости.

Параличи эти могут захватывать любую часть тела. Сравнительно часты случаи поражения лицевого нерва (*Marinesco, Pfeilschmidt, Даркшевич* и др.). Упомянем об одном таком случае, наблюдавшемся и в Минске проф. Кролем. У девочки, укушенной бешеной

собакой, вскоре после окончания антирабических прививок развился паралич левой половины лица. Никаких других этиологических моментов не было, и связь с укусом, resp. с прививками, напрашивалась сама собой. Иногда параличи начинаются с нижних конечностей и затем постепенно восходят вверх. Но чаще всего, по статистике *Pelser'a* в 57 проц. случаев, страдают одни нижние конечности.

Сравнивая наш случай с описанными в литературе, мы находим очень много сходного как в развитии, так и в самой картине болезни.

После некоторых, в нашем случае очень мало выраженных, общих симптомов: небольшой температуры, болей в крестце и икрах, быстро—у В. А. в течение 2-х дней—развиваются полные параличи нижних конечностей, имеющие вялый характер—с потерей рефлексов и отсутствием каких-либо патологических рефлексов. Расстройства чувствительности могут быть, могут и отсутствовать. Часто страдают тазовые органы. У нашего больного ни расстройств чувствительности, ни пузырных расстройств нет и не было. Не было также и никаких трофических расстройств—пролежней, что нередко при этом наблюдается. И только за последнее время появились некоторое вазомоторные расстройства, главным образом, на левой ноге, в виде отечности и цианотической окраски пальцев. Если, таким образом, мы имеем в нашем случае очень характерную картину в смысле развития и самих клинических симптомов, то нетипичным является слишком позднее появление параличей.

В большинстве случаев параличи наступают еще в периоде прививок, реже в течение первой недели по окончании их. У *Pelser'a* приводится лишь один случай *(Courmont* и *Lesieur),* где был несколько больший срок—10-15 дней по окончании лечения, и один *(Levy)*, где параличи наступили спустя 73 дня после лечения. Это совпадение во времени развития параличей с периодом лечения и было одним из главных поводов, чтобы привести их в связь с самим лечением, антирабическими прививками. Здесь мы подходим к самому важному, но до сего времени еще спорному вопросу о причине этих параличей.

По этому поводу существует несколько теорий. Их можно разделить на две группы. Одна отрицает зависимость параличей от прививок, другая эту связь признает и считает причиной параличей вредное действие прививок. Большинство представителей первой группы во главе с *Koch'ом,* много экспериментировавшим в этом вопросе, считает, что в преобладающем числе случаев параличи обусловливаются действием уличного *virus'a* [1]), быть может лишь ослабленного прививками и потому дающего абортивные формы. Эти авторы не считают бешенство исключением из всех других инфекционных болезней, при которых наблюдаются ослабленные, нетипичные формы. Подтверждение этой возможности они видят в наблюдении и опытах над животными. Еще *Pasteur'y* были известны случаи выздоровления бешеных собак. Особенно же доказательными в этом отношении были опыты *Koch'a.* Он заражал одним и тем же virus'ом нескольких собак. Из них часть погибала при явлениях типичного бешенства, у других же, наряду с общими симптомами, развивался паралич задних конечностей, который через несколько дней заканчивался полным выздоровлением. Существование таких абортивных форм у животных теперь общеизвестный факт. Они встречаются особенно часто у птиц.

---

[1]) Уличный virus—натуральный, не видоизмененный пассажами через животных, в отличие от virus fixe, полученного путем многократных пассажей через кроликов и имеющего для них постоянную патогенность.

Одним из самых главных доводов против этой теории является факт наступления параличей у лиц, не укушенных или укушенных животными, оказавшимися не бешеными. Так, известен в литературе случай *França,* где укушенный не бешеной собакой, но получивший прививки, заболел параплегией, при чем спинномозговая жидкость, впрыснутая кролику, вызвала типичную картину бешенства не только в первом, но и во втором пассаже.

Подобные факты заставляют *Koch'a* и его сторонников *(Iochmann)* допустить в исключительных случаях возможность параличей и от привитого бешенства, т. е. возможность кроличьего бешенства у людей. Однако. главную роль они признают за уличным *virus'ом.*

В противоположность этому направлению вторая группа ставит параличи в связь с прививками. Здесь, в свою очередь, имеется несколько подразделений. *França, Pelser, Fermi, Даркшевич, Коцевалов* и др. считают, что с прививками вводится живой *virus,* который при известных благоприятных для него условиях—у неврастеников, люэтиков, алкоголиков и др.—дает параличи, подобные абортивным формам у животных. В пользу такого об'яснения говорил бы выше приведенный случай *França,* а также случай *Jochmann'a,* где введением мозга умершего от параплегии было вызвано бешенство у животных, при чем найденные у последних тельца *Negri* отличались свойствами „пассажных". За возможность заражения кроличьим бешенством говорят и 5 случаев *Bareggi,* привитых одновременно по методу *Ferran'a* и одновременно заболевших и погибших. При этом прививки животным доказали с несомненностью пассажный характер бешенства, после чего был запрещен сам метод *Ferran'a* и закрыт институт, где производились прививки. Серьезным возражением против такого взгляда является тот факт, что параличи наблюдались и у лиц, которым прививалась подогретая эмульсия, не содержавшая живого *virus'a.*

Последнее обстоятельство легло в основу другого взгляда, проводимого *Babes'ом,* (а также *Puscariu, Remlinger* и др.) и об'ясняющего параличи действием не самого фиксированного *virus'a,* а токсина, заключенного в нем. *Babes* получал путем разных физико-химических воздействий на нервную ткань погибших от *virus fixe* животных особое вещество, которое, будучи впрыснуто животным, вызывало у них истощение, параличи и смерть. Это, по его мнению, доказывает существование яда бешенства. За это же говорит и возможность получения антирабической сыворотки.

Однако, целый ряд авторов (*Marinesco, Kraus, Schweinburg* и *Koritschoner, Adolf* и др.) видит в опытах *Babes'a* доказательство действительной токсичности прививаемой эмульсии, но зависящей от присутствия в ней не токсина бешенства, а токсинов самой нервной ткани. В этой токсичности нервной ткани, вводимой с прививочным материалом, они видят причину параличей у привитых. Впервые эта мысль была высказана *Müller'ом.* Позже к таким же выводам пришел *Marie.* Он на основании теоретических соображений, а также на основании опытов высказывается также за токсичность веществ, участвующих в химическом построении как больной, так и здоровой нервной ткани, которые, освобождаясь в организме, при некоторых условиях могут вызывать катастрофу. Сторонником этой теории является также *Kraus,* Он совместно с *Grosz'om* вводил кроликам экстракты из нормальной нервной ткани и мог убедиться в токсичности их. Подтверждение своих взглядов *Kraus* находит в опытах *Joannovics'a,* показавших вред-

ное действие введенной нервной ткани на организм. *Joannovics*, наблюдая солдат с огнестрельными повреждениями черепа, у которых при операциях и вскрытиях были находимы множественные мелкие очаги размягчения, высказал предположение, что разрушенная травмой нервная ткань при всасывании ее в организм вызывает образование особых веществ—нейротоксинов, или ферментов *Abderhalden'a*, которые действуют разрушающим образом на поврежденную ткань. Такие же очаги размягчения ему удалось получить у крыс, которым после предварительных повторных травм, не дававших сами по себе никаких клинических явлений, он вводил перитонеально эмульсию из нормальной нервной ткани. Такие животные погибали при явлениях общих судорог. Эти опыты *Joannovics* считает важными в смысле выяснения причин параличей у привитых.

Вопросом о влиянии на организм введенной нервной ткани занимался еще до того целый ряд авторов, преимущественно итальянских (*Centanni, Ravenna, Sartirana* и др.), отчасти французских (*Delezenne, Enriquez* и *Sicard, Armand-Delille*). Из русских работ в этой области известны работы *Пиронэ, Шмидта, Цвиткиса* и *Селецкого, Михайлова, Хорошко*. Указанные авторы занимались, главным образом, изучением невротоксинов, т. е. клеточных ядов, образующихся в сыворотке животных при иммунизации их нервной тканью. Такая сыворотка, впрыснутая животным, оказывалась для них резко токсичной, особенно по отношению к нервной системе. Вопрос о токсичности самой нервной ткани впервые был затронут английскими физиологами *Schafer* и *Moore*; позже им занимались *Halliburton, Vincent, Popielski, Хорошко*. Последний в своей монографии о реакции организма на введение нервной ткани приходит на основании как своих, так и чужих опытов к заключению, что нервная ткань обладает эндотоксическими свойствами, и что введение ее животным может давать параличи. При этом рядом с иммунизацией происходят и явления анафилаксии. Эти два процесса незаметно переходят один в другой. К противоположным выводам пришел *Alivisatos*. Он вводил большие дозы нервной ткани животным, что вызывало у них усиленное образование ферментов в смысле *Abderhalden*'а. Сыворотка животных, содержащая эти ферменты, при интралюмбальном введении другим животным не вызывала у последних никаких явлений и не вела у них к образованию ферментов *Abderhalden*'а. На этом основании *Alivisatos* отвергает зависимость параличей от введения нормальной нервной ткани.

В самое последнее время появилась работа двух венских врачей *Koritschoner*'а и *Schweinburg*'а, посвященная обсуждаемому нами вопросу о происхождении параличей „после прививок". В виду большого клинического материала, ценных экспериментальных данных, а также полного и всестороннего освещения интересующего нас вопроса, мы остановимся несколько подробнее на этой работе. Она распадается на две части. В первой приводятся 39 случаев различных параличей, наблюдавшихся у привитых в Венском „Lyssa-Institut'e" за все время его существования с 1894 года, и обсуждаются все доводы за и против каждой из существующих по этому поводу теорий. Во второй приводятся опыты с введением нервной ткани кроликам, и делаются выводы из полученных данных.

Взвесивши все соображения *Koch*'а и его сторонников, признающих уличный virus главным виновником параличей, авторы приходят к абсолютному отрицанию связи параличей с укусом и видят всю

вину в прививках. Их возражения можно свести к следующим пунктам:

1) У животных параплегии наблюдаются лишь при искусственной инфекции. Уличный virus ведет у них неминуемо к смерти. Это правило должно быть приложимо и к человеку.

2) Опыты с прививкой животным в большинстве случаев дают отрицательный результат. Отдельные положительные результаты *(Koch, Higier, Коцевалов* и др.) говорят лишь о том, что в этих случаях в мозгу имелся возбудитель бешенства, который мог и не быть возбудителем миэлита. Как показали опыты *Paltauf*'а, в мозгу укушенных и привитых, не проявлявших никаких признаков бешенства и погибших от присоединившихся болезней, можно доказать присутствие уличного virus'а. К тому же, ни в одном из таких положительных случаев у животных не были найдены тельца *Negri*, а также не был получен при многократных пассажах правильный и укороченный инкубационный период, свойственный пассажному бешенству.

3) Во всех случаях миэлита, собранных *Simon*'ом и *Pelser*'ом, период от укуса до начала болезни значительно короче инкубации при lyssa. Связь между временем появления параличей и началом прививок более постоянная и более очевидная, чем связь с моментом укуса. Не известен ни один случай миэлита с длинным инкубационным периодом, наблюдающимся нередко при бешенстве.

4) Не известен ни один случай миэлита у укушенного, но не привитого.

5) Случаи параличей, протекающих с картиной паралича *Landry* и быстро ведущих к смерти, нельзя считать ослабленной инфекцией. Если бы они вызывались уличным virus'ом, то в таких тяжелых случаях возбудитель должен бы быть найден. Между тем, опыты дают отрицательный результат.

Далее *Koritschoner* и *Schweinburg* останавливаются на вопросе, в чем, собственно, коренится вредное действие прививок. Они отвергают теорию привитого бешенства. Наступление параличей у неукушенных и привитых, у ослабленных суб'ектов, при более энергичных методах прививок, всегда вскоре за прививками—все это они считают доказательствами токсичности прививочного материала, но не действия virus'а кроличьего бешенства. То же, по их мнению, подтверждается отрицательными опытами на животных и случаями параличей у привитых подогретой эмульсией, не содержащей живого virus'а. Введенный человеку под кожу фиксированный virus они считают апатогенным, основываясь на многих опытах *(Pasteur, Koch, Babes, Ferran, Proscher)* с введением больших доз пассажного мозга, не дававших вредных последствий. Исключением считают выше приведенные случаи *Bareggi*, где имелись нетипичные формы бешенства, развившиеся благодаря введению больших доз свежего virus'а.

Все доказательства вредного действия *токсина бешенства* цитируемые авторы считают неубедительными в виду того, что в чистом виде он применен быть не может и всегда одновременно с ним вводится и нервная ткань. С целью установить роль этой последней, ими и были поставлены опыты введения кроликам эмульсии нормальной нервной ткани человека. Впрыскивания производились в течение 14 дней по методам и дозировкам, соответствующим обычным употребляемым методам *Pasteur*'а, *Babes* и *Puscariu, Högyes*'а и видоизменениям их. При этом оказалось, что из 56 кроликов, привитых по способу *Högyes*'а (малые дозы свежего мозга), ни один не заболел, и все они почти не реагировали на ин'екции.

Наоборот, 78 кроликов, привитых по остальным способам, резко худели, теряли аппетит, часть из них отличалась двигательным беспокойством. В дальнейшем 16 из них заболело вялыми параличами, остальные быстро поправились по окончании впрыскиваний. Из 16 заболевших 5 выздоровело, 11 погибло. При анатомическом исследовании мозгов этих кроликов найдены гиперемия, отек и воспалительно-дегенеративные изменения, преимущественно в сером веществе. На основании этих опытов, показавших возможность получения путем введения здоровой нервной ткани животным картины болезни, сходной по своему течению, инкубации и гистологической находке с наблюдаемыми у людей поствакцинными параличами, *Koritschoner* и *Schweinburg* приходит к заключению, что последние вызываются токсическим действием нормальной нервной субстанции. При чем тот факт, что *Högyes*'овский метод не дал ни одного заболевания у животных, в то время, как методы *Pasteur*'а и *Babes-Puscariu* в 20,5% привели к параличам, об'ясняется, по их мнению, исключительно различием в дозировке. При методе *Pasteur*'а вводится в общей сложности от 1,17 до 2,93 гр. нервного вещества, при *Högyes*'овском же всего 0,2375 гр. Соответственно этому и у людей при последнем способе значительно меньший процент заболеваемости, чем при других, более интенсивных методах.

Как выше изложенные положения авторов, так и их опыты кажутся нам недостаточно убедительными. Против формулированных выше пунктов можно сделать следующие критические замечания.

К пункту 1-ому: известны случаи выздоровления собак, заразивших бешенством человека (*Hetsch*).

К п. 2-му: если возбудитель может находиться в жизнеспособном состоянии в спинном мозгу, то совершенно естественно допустить, что в некоторых случаях он может дать местные изменения в мозгу. В связи с ними наступают те или другие параличи. Тот факт, что в случаях положительной прививки животным у последних не находили телец Negri и не удавалось получить короткой и стойкой инкубации, противоречит не в меньшей степени и признанию скрытой инфекции. Ведь такие же требования следует пред'являть и к этому скрытому virus'у.

К п. 3-ему: в нашем случае В. А. инкубационный период равен 5-ти месяцам. В собранных *Simon*'ом случаях имеются инкубации в 52 и 88 дней. Правда, в этих случаях прививки были начаты поздно и параличи развились на 13-14-й прививке, что как бы говорит в пользу авторов. Возможно, что отдельные случаи поздних параличей просматриваются, остаются нераспознанными.

К п. 4-ому: всегда типичная форма бешенства у укушенных непривитых может об'ясняться сильной вирулентностью слюны, не ослабленной прививками.

К п. 5-ому: восходящие параличи можно рассматривать не как абортивные, а—правильнее—как нетипичные формы с преимущественной локализацией в спинном и продолговатом мозгу. В нашем 3-м случае, описываемом ниже, прививка кролику дала положительный результат.

Что же касается опытов венских авторов, интересных по своей идее и по полученным результатам, то их также не следует переоценивать. Мы имеем в виду не только малочисленность опытов, что заставляет и самих авторов быть несколько осторожными в своих выводах, но, главным образом, самую постановку опытов. Если все дело сводится к количеству вводимого материала, то следует особенно строго расчитывать дозировки для кролика соответственно его весу. Судить

о вредности для человека по дозам, вредным кролику, нам кажется неправильным. Здесь гораздо большее значение должны иметь наблюдения на людах. А из них нам известно, что значительно большие количества нервной ткани, чем вводится при самых интенсивных методах, являются для человека безвредными. *Nitsch* впрыснул себе $1/2$ куб. см. спинного мозга, содержащего virus fixe, без всякого вреда.

Alter вводил прогрессивным паралитикам 20-50 гр. чистого мозгового вещества и во всех 52 случаях не видел никакого вредного действия. Сам *Schweinburg*, доказывая апатогенность фиксированного virus'а для человека, приводит опыты *Proscher'a* с впрыскиванием целого свежего пассажного мозга. Если делать отсюда вывод о безвредности virus fixe, то на таком же основании следует заключить и о безвредности такой дозы мозгового вещества для человека.

Все противоречивые данные, получаемые при изучении действия нервной ткани как в опытах разных исследователей, так и в опытах даже одного и того же лица, указывают на чрезвычайную сложность вопроса. Явления иммунитета, анафилаксии, токсичности так здесь переплетаются, что оценить роль каждого элемента, входящего в изучаемый комплекс явлений, чрезвычайно трудная задача.

Ясно одно,—что нервное вещество при введении в организм животного, в силу присущих ему токсических свойств или благодаря вызываемым в организме антитоксинам. оказывает вредное действие на весь организм, особенно на нервную систему. Влияние на нервную систему может в части случаев сказываться в появлении тех или других параличей. Но еще далеко нельзя считать вполне изученными все условия этого вредного действия. Все известные опыты по этому вопросу, в частности и венских авторов, не дают еще, по нашему мнению, права во всех случаях т. наз., параличей после прививок об'яснить их токсичностью нервной ткани. Своей критикой положений и опытов венских авторов мы хотели ослабить их доводы в пользу происхождеиия послепрививочных параличей исключительно от введения нервной ткани.

Возвращаясь к нашему случаю, мы, прежде всего, останавливаемся на том факте, что параплегия наступила спустя 5 месяцев по окончании лечения. В этом отношении наш случай стоит в литературе особняком, если не считать упомянутого выше случая *Levy*, где больной заболел спустя 73 дня после лечения. Подробных сведений об этом случае, впрочем, не имеется.

Такой длинный инкубационный период может быть понятен только, если мы признаем за этиологический момент саму lyssa. В самом деле, вредное действие введенной нервной ткани, resp. невротоксинов, в опытах сказывается обычно много раньше. Наоборот, длинный инкубационный период при бешенстве не так редок. В литературе известны случаи с инкубацией в 1—3 года и даже свыше 10 лет. Опыты *Koch'a* показали, что возбудитель может долго находиться в нервной системе в скрытом состоянии и лишь под влиянием каких-либо новых вредных воздействий стать активным. В таком же смысле, нам кажется, можно толковать и данные опытов *Paltauf'a*.

Для выяснения характера спинного заболевания у В. А. была введена его спинномозговая жидкость трем кроликам [1]).

[1]) Опыты производились в Минском Пастеровском Ин-те, заведуемом проф Б Я. Эльбертом. Более подробные данные о результатах и о дальнейших опытах будут опубликованы в работе врачей института Сутина и Иовлева. Пользуюсь случаем выразить свою благодарность проф. Эльберту и его помощникам за постоянно предупредительное отношение.

2 из них (привитых 1-й субдурально, 2-й внутримышечно) погибли спустя, приблизительно, 5 месяцев при явлениях резкого истощения. 3-й (привитой подкожно) погиб через 2 месяца 8 дней после прививки при явлениях сначала буйства, затем общих параличей. Привитые от последнего два кролика и 1 мышь погибли при одинаковых явлениях общего истощения и с одинаковым инкубационным периодом, равным приблизительно 9 месяцам. Ни у одного из погибших животных не было найдено телец *Negri*.

Результат этих опытов находится в полном согласии с указанной нами этиологией. Он указывает, что liquor содержал virus бешенства, при том—в виду длинной инкубации--не пассажного, а уличного характера. Правда, ни у одного из животных не были найдены тельца *Negri*, что заставляет быть осторожными в оценке опыта. Однако, с другой стороны, в нашем первом случае--несомненного бешенства--у привитого кролика также не были найдены тельца *Negri*. Толковать этот опыт в таком смысле, как толкует *Schwainburg* в случае *França*, т.-е. видеть в нем лишь доказательство пребывания в спинномозговой жидкости virus'а, само же заболевание считать не зависящим от него, кажется нам неправильным. По этому поводу уместны те же замечания, что сделаны выше ко 2-ому пункту венских авторов.

Следует отметить, что вирулентность спинномозговой жидкости при бешенстве далеко не частое явление. В большинстве случаев опыт с введением liquor'а животным не давал положительного результата. Однако, в случаях *Babes'а*, *Franęa*, *Hogyes'а*, *Koch'а*, в последнее время в опытах *Konradi* удалось доказать проникновение virus'а в спинномозговую жидкость. Наши 2 случая, таким образом, также говорят в пользу такой возможности. Мы увидим в дальнейшем, при анализе анатомической картины нашего третьего случая, что переходом яда в спинномозговую жидкость преимущественно и можно об'яснить картину, наблюдаемую в некоторых атипичных случаях бешенства.

Течение болезни в нашем случае приняло затяжной характер. Обычно даже самые тяжелые параплегии в несколько недель заканчиваются выздоровлением. Прогноз, как правило, благоприятен, если не присоединяются такие осложнения, как пролежни, цистит и пр. В данном случае приходится быть более осторожным в смысле предсказания полного здоровья—тем более, что известны случаи с частичным выздоровлением, Что касается терапии, то напрашивается вопрос о повторении прививок. В литературе мнения авторов о целесообразности повторных прививок расходятся. На основании материала, собранного *Simon'*омо, они не оказывают никакого влияния на ход болезни.

Переходя к вопросу о патологоанатомической картине подобных форм, мы остановимся на другом случае, исследованном нами гистологически.

Случай III-ий: Б—ная К. Ф., 29 лет, замужняя. Поступила в клинику 19-го октября 1924 года. Со стороны наследственности и анамнеза до настоящего заболевания ничего особенного. Была всегда очень впечатлительной и нервной. 1-го октября этого года больная, идя по улице, натолкнулась на сцену нападения собаки на кошку. Желая защитить кошку, б—ная стала ее вырывать у собаки, при чем поцарапала и вымазала себе руки в крови, а также, вероятно, и в слюне собаки. Спустя 2 дня выяснилось, что собака была бешеной, и б—ная тут же, 3-го октября, обратилась в Пастеровский Институт для лечения прививками. На 11-ый день лечения б-ная жаловалась на головную боль и недомогание и больше не являлась в Институт для прививок. Все время лечения б-ная очень нервничала, боялась заболеть и умереть; с появлением первых признаков болезни общая нервность крайне возросла, б-ная перестала спать, была возбуждена. 14-го октября

появилась боль в спине, чувство ползания мурашек в пальцах рук и ног и слабость в ногах. Слабость быстро увеличивалась, параличи захватили сначала нижние, а затем и верхние конечности. Появилось двоение в глазах, затруднение, а затем и невозможность глотать, одышка и паралич сфинктеров. Судорог, в частности судорог мышц глотания, не было. Явления быстро прогрессировали. На 5-ый день болезни б-ная поступила в клинику.

St. praesens: Б-ная среднего роста, правильного телосложения. Лежит неподвижно с полуприкрытыми глазами.На вопросы отвечает крайне невнятно и тихо. Речь смазанная, с носовым оттенком. Сознание вполне сохранено. Критическое отношение к своей болезни. Моментами забывается и дремлет.

Видит хорошо. Двоение. Левое верхнее веко опущено. Зрачки узковаты, на свет реагируют. Левая носогубная складка более сглажена, чем правая. Lagophthalmus paralyt слева. При функционировании заметна слабость и правого n. faciolis. Глотание как твердой, так и жидкой пищи невозможно. Резкое затруднение дыхания. Pls 64 в минуту, правильный. Язык почти не высовывается. Движения головы вперед и в стороны невозможны. В нижних конечностях полное отсутствие активных движений. В верхних лишь небольшие движения в локтевых суставах и очень слабые в кистях. Диафрагма и межреберные мышцы в дыхательных движениях почти не участвуют. При дыхании резко напрягаются шейные мышцы. Пассивные движения всюду возможны в полном об'еме. Мышцы дряблы. Особых атрофий нет. Чувствительность кожная и глубокая всюду расстроена, на дистальных концах пальцев анэстезия. Рефлексы с biceps'а очень слабы, с triceps'а не вызываются. Коленный справа отсутствует, слева едва вызывается. Ахилловы отсутствуют. Патологических рефлексов нет. Подошвенные и брюшные отсутствуют. Мышечная возбудимость несколько повышена. Мочеиспускание нормально. Стула нет 5-ые сутки. Клизмы не удерживает. В 3 с половиной часа ночи с 19-го на 20-ое октября б-ная скончалась при явлениях паралича дыхания.

Аутопсия через 8 часов после смерти. Вскрыты по внешним обстоятельствам только черепная полость и позвоночный канал. В верхней трети левого бедра вырезан кусок седалищного нерва.

Мозг несколько отечен и гиперемирован. В остальном макроскопически никаких изменений не найдено.

Микроскопическое исследование:[1]) Целлоидиновые, параффиновые и замороженные срезы. Окраски по Nissl'ю, van Gieson'у, гематоксилином и эозином, по Bielschowsk'ому, Weigert—Pal—Кульчицкому, по Marchi, Scharlach rot, окраска глии по Снесареву и др. Мягкая оболочка спинного мозга отечна и гиперемирована. В шейном, поясничном и прилежащих к ним грудных отделах сп. мозга имеется двойной, центральный канал (рис. 1). В средне-грудной части ц. к. имеет форму длинной, узкой щели, вытянутой в вентро-дорзальном направлении. Вокруг ц. к. повсюду разростание периэпендимарных клеток, большое скопление клеток глии. Местами небольшие скопления глиозных клеток, на некотором расстоянии от ц. кан. в серой спайке. При специальной окраске на волокна глии по Снесареву вся эта область вокруг центр. канала пронизана густым слоем глиозных волокон. За исключением этой области, особых изменений со стороны глиозной ткани нет.

Кроме указанной врожденной аномалии в виде раздвоения центрального канала с глиоматозом вокруг него, в центральной нервной системе оказались явления воспалительного характера. Главные, наиболее выраженные изменения касаются спинальных корешков. Здесь резкое переполнение кровью сосудов и мелкоклеточная инфильтрация вокруг них, а также инфильтрация соединительнотканных прослоек эндо—и периневрия (рис. 2). При окраске по Кульчицкому обесцвечивание почти всех как передних, так и задних корешков (рис. 3). По сравнению с этими изменениями отступают на задний план кое-где попадающиеся инфильтраты мелких сосудов внутри самого мозга, инфильтрация вдоль задней перегородки, вдоль радиарных соединительнотканных тяжей, мягкой оболочки и местами на периферии мозга. Со стороны клеток особых изменений нет. Увеличенное количество пигмента в них стоит, может быть, на границе с патологией. Во многих ганглиозных клетках scharlachrot дает жировую окраску несколько более значительную, чем соответствует возрасту больной.

При окраске по Marchi глыбки по всему белому веществу. Изменения в спинном мозгу приблизительно одинаковы на всех высотах.

---

[1]) Выражаю искреннюю признательность *П. Е. Снесареву* за просмотр препаратов этого случая.

В стволе мозга, за исключением небольших инфильтратов под эпендимой и кое-где в ткани, ничего особенного. Корешки черепных нервов представляют ту же картину, что и спинальные. В них гиперемия, инфильтраты и распад миэлина. В коре мозга вдоль некоторых капилляров самая легкая инфильтрация. Местами небольшие скопления ядер свободно в ткани.

В периферическом стволе седалищного нерва имеется кое-где разбросанная инфильтрация как в самой паренхиме нерва, так и в соединительно-тканных прослойках и оболочке его. Однако, она выражена здесь гораздо слабее, чем в корешках. Ее почти нигде нет вокруг сосудов нерва. Сами сосуды не расширены и пусты. При окраске scharlachrot местами явления распада. При окраске по Кульчицкому отдельные пучки волокон красятся бледно. Но опять-таки дегенерация нигде не достигает такой резкой степени и такого диффузного характера, как в корешках.

Специальная окраска на тельца Negri, по Lentz'у и Schutzer'у, срезов из Аммониева рога и спинного мозга дала отрицательные результаты.

Итак, мы видим у нашей больной, подвергшейся, повидимому, инфекции через ослюнение царапин и получившей 10 антирабических прививок, на 16-ый день после заражения быстрое развитие картины восходящего паралича *Landry*, приведшего на 6-ой день болезни к летальному концу. Подобные восходящие параличи, развивающиеся в периоде прививок, были неоднократно описаны. По статистике *Pelser*'а, частота их равна 29% всех других типов параличей. *Koch* и его сторонники рассматривают их, как нетипичную форму бешенства, именно, как „Stille Wut" в отличие от гораздо более частой „Rasende Wut". Наоборот, противники его ставят эти параличи, наравне со всеми другими в связь с прививками.

В этом отношении интересен случай *Babes*'а и *Jonescu*, известный нам, к сожалению, только по реферату. У укушенного бешеной собакой и привитого спустя 7 недель по окончании прививок развивается на стороне укуса восходящий гемипарез с анестезией и отсутствием рефлексов. Наряду с этим водобоязнь, слюнотечение, бред. Авторы рассматривают этот случай, как истинное бешенство, не смотря на то, что по отношению ко всем другим формам параличей *Babes*, как было выше указано, придерживается токсической теории. По существу же этот случай крайне близок к таким, как наш, где те же явления на обоих сторонах. И если такой половинный восходящий паралич ставить в связь с virus'ом бешенства, то на совершенно тех же основаниях возможно допустить эту этиологию и в случаях с симметричной картиной. Отсутствие симптома водобоязни не может иметь абсолютного значения. Там, где имеются параличи, он, как выражение гипервозбудимости, не может иметь места.

Опыты с прививкой животным и в этих случаях параличей Landry большею частью дают отрицательный результат.

В этом отношении наш случай—один из тех немногих (Gehuchten, *Higier*), где опыт удался. Прививка эмульсии мозга 4-м кроликам дала следующий результат. Из 2-х привитых подкожно один пока жив, другой погиб через $2^1/_2$ месяца после прививки. 2 привитых субдурально также погибли—один через 3 месяца, другой через $3^1/_2$ месяца. Тельца Negri и здесь не были обнаружены. Эти опыты опять-таки делают наиболее вероятным предположение о lyssa-virus'е—и не фиксированного, а уличного характера.

В связи с гистологическим исследованием нашего случая возникает вопрос, можно ли на основании гистологической картины решить вопрос о происхождении параличей. Другими словами: есть ли что-либо сцецифическое в гистологической картине бешенства, присущее

только ей одной и дающее возможность дифференцировать ее от картины поражения центральной нервной системы невротоксического происхождения? Если мы обратимся к вопросу об изменениях в нервной системе, находимых при типичном бешенстве, то столкнемся с большим разнообразием находок. Первоначальные исследования *Babes*'a, *Benedikt*'a, *Gowers*'a, *Forel*'я и др. обнаруживали лишь воспалительные явления в центральной нервной системе—гиперемию сосудов с кровоизлияниями, особенно в сером веществе, и периваскулярную инфильтрацию. Особых изменений в клетках и других дегенеративных изменений не отмечалось. *Schaffer* первый указал на изменения в самих клетках, а также нервных волокнах. Он находил гиалиновое и зернистое перерождение клеток, образование вакуолей, склероз и пигментную атрофию клеток. Он отметил еще особое волокнистое строение клеток, обнаруживаемое при окраске эозином. Позже *Cajal* показал, что такое волокнистое строение обусловливается утолщением или же склеиванием фибриллей, нейрофибриллярной гипертрофией. При чем отметил параллелизм между степенью этой гипертрофии и тяжестью заболевания. Такое явление подтвердили и *Marinesco* и другие авторы. *Schaffer* указал также на то, что круглоклеточная инфильтрация располагается не только вокруг сосудов, но также и вокруг ганглиозных клеток. *Babes*, подтвердивший эту находку в своих исследованиях, назвал их „Wutknötchen"—„узелками бешенства", придавая им специфическое для бешенства значение. Исследования *Golgi* обнаружили, помимо изменений в форме и структуре клеток, изменения и в структуре ядер. Постоянство поражения самой нервной паренхимы он считает характерным для бешенства и трактует весь процесс в нервной системе как паренхиматозный энцефаломиэлит. При этом он считает первоначальными явлениями изменения в сосудистом аппарате, к которым позже присоединяются изменения дегенеративные в фиксированных элементах ткани. *Klarfeld* подчеркивает одновременное существование воспалительных явлений и чисто дегенеративных. Как в его двух случаях, так и в случаях *Achucarro* и *Flatau-Simchowicz* имелись воспалительные инфильтраты и *Babes*'овские узелки преимущественно в спинном мозгу и дегенеративные явления, рассеянные диффузно, главным образом, в головном мозгу. Однако, в этом нет ничего специфического для бешенства. Эпидемический энцефалит и сыпной тиф, как показали *Creutzfeld* и *Spielmeyer*, характеризуются также сочетанием этих двух независимых друг от друга процессов воспаления и дегенерации. *Klarfeld* усматривает в этом общую причину—действие инфекционного вредного начала.

Исследования *Ramon y Fananas* показали значительные изменения в нейроглии, сходные с наблюдаемыми при прогрессивном параличе. Отмечалось участие в процессе и микроглии *(Collado)*. Как мы видим, приведенные данные не говорят о большой специфичности. Даже т. наз. „Wutknötchen" *Babes*'a является лишь выражением скопления плазматических клеток, что, как мы знаем, наблюдается и при других инфекционных болезнях, в частности сыпном тифе. С другой стороны, и при бешенстве (Achucarro) имеется диффузная инфильтрация нервной ткани, как при сонной болезни, эпидемическом энцефалите и др.

В нашем первом случае гистологическая картина более всего соответствует картине воспаления. Что касается состояния паренхимы, то, благодаря значительной отечности, ганглиозные клетки имеют неясные, стушеванные очертания. Однако, структура их, повидимому, мало по-

страдала. Какого происхождения многочисленные ядра в головном мозгу, находящиеся в ткани коры вдали от сосудов—глиозного или мезенхимного, судить очень трудно; невозможно также высказаться определенно о состоянии глии, в частности микроглии: для обработки глии, и в частности по *Hortega*, мозг был вынут слишком поздно после смерти.

Что касается гистологической картины т. наз. параличей „после прививок", то она значительно менее известна в литературе. Вследствие благоприятного течения редкие из них доходят до аутопсии. Наиболее частая форма—параплегия—трактуется обычно как миэлит поясничной части спинного мозга. *Koch* рассматривает эту область как наиболее благоприятную для развития всякой инфекции, в частности lyssa. В одном его случае такой параплегии имелся местный, ограниченный серозный менингит с большой отечностью как серого, так и белого вещества мозга, небольшой мелкоклеточной инфильтрацией всего поперечника с изменениями в ганглиозных клетках в смысле атрофии и хроматолиза, местами с несколько утолщенными сосудами. Эти же явления, но в более слабой форме, наблюдались и в шейной части спинного мозга.

В недавно опубликованном случае *Adolf*'а были гораздо более резкие изменения, ограничивающиеся только поясничной областью. Здесь была картина поперечного миэлита, с участием, главным образом, белого вещества, без особых изменений сосудов, без периваскулярных инфильтратов. Однако, этот случай отличался большой длительностью: здесь смерть наступила спустя несколько месяцев от начала болезни. В случаях с более быстрым течением, особенно в случаях параличей типа *Landry*, изменения в мозгу менее выражены. Так, *van Gechuchten* в одном таком случае не нашел в мозгу ничего патологического, зато были изменения в спинномозговых ганглиях. Здесь имелись инфильтраты и клеточные изменения. Эти изменения в спинальных ганглиях, которые *Gechuchten* находил и у животных, он считает типичными и для бешенства, причем в случаях лабораторного бешенства они будто бы отсутствуют. Еще до *Gechuchten*'а изменения в спинальных ганглиях при бешенстве находил *Golgi*. Подтвердил их позже и *Thiriar*. В описанном *Higier*'ом случае острого восходящего паралича в периоде прививок, в спинном мозгу имелись инфильтраты вокруг сосудов, особенно в передних рогах и septum'е, меньше в белом веществе. Кроме того, в шейной части и в Варолиевом мосту были отдельные скопления лимфоцитов, аналогичные *Babes*'овским узелкам. Таким образом, в этом случае была картина острого паренхиматозного полиэнцефаломиэлита. В 2-х случаях восходящих параличей *Babes*'а наблюдалось резкое воспаление спинного мозга с участием белого вещества. Этому последнему моменту *Babes* придает большое дифференциально-диагностическое значение. Он считает, что при истинном бешенстве белое вещество не страдает, тогда как при параличах после прививок оно также вовлекается в процесс. Кроме того, при первом страдают клетки, чего, по его мнению, нет при вторых.

В ряде случаев (*Koch*, *Forschbach*, *Goldberg* и *Oczesalski*) отмечается участие оболочек. В случае *Goldberg*'а и *Oczesalsk*'ого[1]) менингитические явления были особенно выражены. Указания на поражение

---

[1]) Случай, рассматриваемый авторами как истинное бешенство, тогда как у Pelser'а он стоит наряду со всеми параличами „после прививок".

оболочек имеются и в клинической картине многих случаев. Помимо только что упомянутого, менингитические симптомы были резко выражены в двух случаях *Sterling*'а. В одном из них имелся резкий плеоцитоз в спинномозговой жидкости—176 в 1 куб. мм. Отметим, что и в нашем 2-ом случае был вначале небольшой лимфоцитоз.

Относительно поражения периферических нервов с анатомической стороны нет нигде указаний. Все случаи клинически диагностицируемые как невриты, а так же полиневриты (Даркшевич и мн. др.) не проверены аутопсией, и пока, следовательно, эта локализация имеет лишь относительную достоверность.

Если мы сопоставим все только что сказанное по поводу гистологической картины параличей после прививок с тем, что выше было сказано о гистологических изменениях при бешенстве, то в одних случаях (*Higier*) имеется полное сходство картин, в других же как будто существует различие между ними. Однако, такие признаки, как участие белого вещества, сохранность клеток, участие оболочек не могут иметь дифференциально-диагностического значения: они не постоянны. *Schaffer* отмечает, что и при бешенстве наблюдаются инфильтрация и очаги размягчения в белом веществе. Точно так же участие оболочек не может менять характера процесса. При любых формах инфекционного воспаления мозга оно вариирует в широких пределах. Таким образом, особой принципиальной разницы в гистологической картине lyssa и „поствакцинных параличей“ нет.

С другой стороны, изменения, находимые у животных, погибших в результате повторных впрыскиваний нормальной нервной ткани, крайне близки к только что описанным. В мозгу у них также сочетание воспалительных явлений—гиперемии, отека, периваскулярных инфильтратов, кровоизлияний—и дегенеративных со стороны клеток (*Хорошко*, *Horitschoner*). Следовательно, интоксикация и инфекция могут дать сходные картины. Таким образом, гистологическое исследование едва ли может помочь в решении этого сложного вопроса о происхождении поствакцинных параличей.

Особое место в диагностическом смысле занимают так называемые тельца Negri. Им приписывается главная, специфическая роль в постановке анатомического диагноза бешенства. В случаях „поствакцинных“ параличей их обычно не находят. В этом—один из главных козырей сторонников токсической теории. Однако, известны 2 случая *Lubinski*'ого и *Forschbach*'а—где в мозгу умерших от параличей были найдены тельца Negri. С другой стороны, и при истинном бешенстве они далеко не всегда имеются. Особенно у людей, где приблизительно в 20% случаев их не находят. Следует добавить, что подобные же образования наблюдались при чуме у кур, при болезни *Borna* и др. Следовательно, сама специфичность этих телец еще недостаточно доказана. Неизвестны еще все условия их образования, да и по поводу самой природы их далеко не достигнуто еще единогласия. Таким образом, отсутствие телец *Negri* также не может иметь абсолютного значения в этом вопросе. Последний, повидимому, должен решаться, главным образом, экспериментальным путем, и только многосторонне, многочисленно и правильно поставленные опыты могут приблизить нас к его решению.

Анализируя гистологическую находку в нашем 3-м случае, мы не можем не отметить некоторых особенностей, дающих, нам кажется, право на более определенные выводы.

Останавливает на себе внимание тот факт, что главные изменения имеются со стороны черепных и спинальных корешков—в то время, как остальное отступает на задний план. Инфильтраты в самом мозгу крайне незначительны, точно так же клетки почти не изменены. В этом отношении картина очень близка к той, которую получал *Spielmeyer* при впрыскивании в субарахноидальное пространство стоваина. Здесь в первую очередь страдали нервные корешки, непосредственно омываемые содержащей яд жидкостью; в них, а также в ближайшей к периферии зоне спинного мозга развивалась дегенерация волокон. Подобные же дегенеративные изменения в спинальных корешках, как известно, наблюдаются и в случаях опухолей головного мозга, когда помимо чисто механического действия, возможно, играет роль и токсическое влияние циркулирующих в liquor'е продуктов распада.

По аналогии с этим нам кажется возможным допустить и в нашем случае присутствие токсического, resp. инфекционного, начала в спинномозговой жидкости, благодаря чему страдают, в первую очередь, нервные корешки, а также отчасти оболочка мозга, откуда по радиарным перегородкам происходит передача и в сам спинной мозг.

Если сопоставить эту возможность с теорией проникновения virus'а бешенства по лимфатическим пространствам периферического нерва, то факт попадания virus'а в спинномозговую жидкость легко об'ясним. Исследования *Nageotte*, проверенные и подтвержденные в совсем новых работах *Richter*'а, показали, что в том месте, где корешок отделяется от оболочек, чтоб пройти через субарахноидальное пространство к спинному мозгу, близ спинального ганглия имеется свободное сообщение между лимфатическими щелями нерва и субарахноидальным пространством. Поэтому легко представить себе, что virus как раз в этом месте может проникнуть из нерва в спинномозговую жидкость. Отсюда, как было выше указано, вся дальнейшая картина.

Периферические нервы, судя по седалищному, пострадали незначительно. Изменения в них можно рассматривать как начало дегенерации в связи с гибелью корешков. Некоторое увеличение форменных элементов, вероятно, идет за счет увеличения ядер Шванновской оболочки (дегенеративные и регенеративные процессы).

Заслуживает внимания, что в нервной системе больной Ф. имеется дефект развития в виде двойного центрального канала с разростанием глиозной ткани вокруг. Несомненно, что здесь не простая случайность. Неоднократно отмечалась роль предрасполагающего момента за той или другой недостаточностью в организме. При чем обычно обращалось внимание на этот факт как раз при таких параличах „после прививок“. В этом даже усматривалось доказательство против теории *Koch*'а—якобы в таких случаях скорее надо ожидать типичного бешенства, как более тяжелой формы. Нам кажется, что можно понимать этот факт таким образом, что, не будь у этих суб'ектов предрасполагающего момента, они могли бы остаться здоровыми.

Интересно, что и во 2-м случае В. А. имеются указания на некоторую дефективность в зародышевом развитии, именно его мышечный дефект на правой кисти. По некоторым взглядам, агенезия мышц, является выражением неправильного развития целого отдела зародышевого организма со всеми элементами, его образующими.

Выводы, к которым мы приходим на основании анализа литературы и наших случаев:

1) *Liquor* при бешенстве вирулентен. Возможно, что virus попадает непосредственно из лимфатических щелей нерва в субарахноидальное пространство, которое с ними сообщается. Это не исключает и непосредственного проникновения virus'а в ткань мозга, лимфатические пространства которого являются продолжением таковых же нерва.

2) Циркулирующий в спинномозговой жидкости virus бешенства может дать анатомические изменения в нервных корешках, что проявляется клинически в параличах периферического характера, в частности в виде паралича Landry.

3) Вопрос о происхождении так называемых „параличей после антирабических прививок" еще нельзя считать решенным. В частности, доводы венской школы в пользу происхождения их исключительно вследствие токсичности нервной ткани не безусловны. Инкубационный период в нашем 2-ом случае и положительный результат опыта на животных как во 2-ом, так и в 3-ем случаях говорят за то, что параличи могут вызываться самим virus'ом бешенства. Другими словами, бешенство, как всякая инфекционная болезнь, дает нетипичные формы, обусловленные нетипичной локализацией.

4) Дефекты развития нервной системы, повидимому, играют большую роль предрасполагающего момента в заболевании нейротропной инфекцией.

ЛИТЕРАТУРА:

Adolf. Ein Fall von Paraplegie nach Lyssaschutzimpfung, Jahrbüch, f. P. Bd. 43. 1924.

Alivisatos. Ein Beitrag zur Erklärung der Pathologie der Myelitiden nach Schutzimpfung gegen Lyssa. Ztschr. f. d. g. exp. Med. Bd. 30. 1922. Ref. Zbl. f. d. g. N. u. P. Bd XXXII.

Babes In welchen Fällen ist man berechtigt eine abortive Form der Wutkrankheit anzunehmen? Ztschr. f. Hyg. Bd. 65. 1910.

Babes und *Jonescu.* Ein Fall von aufsteigender Halbseitenanaesthesie bei Wut. Ref. Zbl. f. d. g. N. u. P. Bd. XXXVI

Collado. Teilnahme der Mikroglie an dem pathologischen Substrate der Zyssa. 1921. Pef. Zbl. f. d. g. N. u. P. Bd. XXVIII.

Van Gechuchten. Un cas de rage humaine... Billut. de l'Academie royale de medicine de Belgique. 1908. Ref. Rev. Neur. 1908.

Hetsch. Lyssa Spezielle Pathologie und Therapie innerer Kranheiten von Kraus und Brugsch. Bd. II. 1909.

Higier. Akute aufsteigende Landrysche Paralyse im Verlaufe von Lyssa humana. Ztschr. f. d. g. N. u. P Bd. 12. 1912.

Хорошко. Реакции животного организма на введение нервной ткани, Москва. 1912.

Joannovics. W. Kl. Wo. Bd. 33. 1920.

Jochmann Lehrbuch der Infektionskranheiten 1924.

Klarfeld. Einige allgemeine Betrachtungen zur Histopathologie des Zentralnervensystems. Ztschr. f. d. g N. u. P. Bd 77 H. 1/2.

Koch Ueber die Entstehung der akuten Paraplegie nach Lyssa infektion Zbl. f. Bakt. Bd. 64. 1912.

Koch. Lyssa. Handbuch der patholog. Mikroorganismen von Kolle-Wassermann. 1913.

Konradi. Die Virulenz der Cerebrospinalflüssigkeit bei menschl. Wut. Ref. Zbl. f. d. f. N. u. P. Bd. XXXI. 1922.
Koritschoner und *Schweinburg*. Zeitschr. f. Immunitätsforschung und exper. Therapie. 1925.
Kraus. Ueber die Ursache der Schädigungen nach Schutzimpfung gegen Hunds wut. W. kl. Wo. № 27. 1924.
Kraus. Ueber die Lähmung (Myelitis) als Folge der Wutschutzimpfung. Rev. del instit. bakter. Bd. 1 № 4. 1921.
Pelser. Zur Klinik, Kasuistik und Pathogenese der nervösen und psychischen Störungen im Gefolge der Wutschutzimpfung. Ztschr. f. d. g. N. u. P. Bd. XXII R.
Pfeilschmidt. Zur Kenntnis der Erkrankungen des Nervensystems bei Wutschutzimpfungen. Neur. Zbl. 1908.
Ramon y Fananas. Alteration de la Nevroglie dans la rage. Rev. Neur. 1921 (Ref.).
Richter. Zur Histogenese der Tabes. Ztschr. f. d. g. N. u. P. Bd. 67. 1921.
Schaffer. Lyssa. Handbuch der Neurologie von Lewandowsky. Bd. III. 1912.
Schweinburg. Klinische und experiment. Beobacht. über Lähmungen nach. Wutcshutzimpfung. W. kl. Wo. № 33. 1924.
Simon. Ueber Lähmungen im Verlauf der Tollwutschutzimpfung. Zbl. f. Bakt. u. Parasitenk. Abt. 1. Orig. 68. 1913.
Spielmeyer. Histopathologie des Nervensystems. Berlin. 1922.
Sterling. Ueber die akuten paralytischen Syndrome nach Wutschutzimpfungen. Ztschr. f. d. g. N. u. P. Bd. 17. 1913.

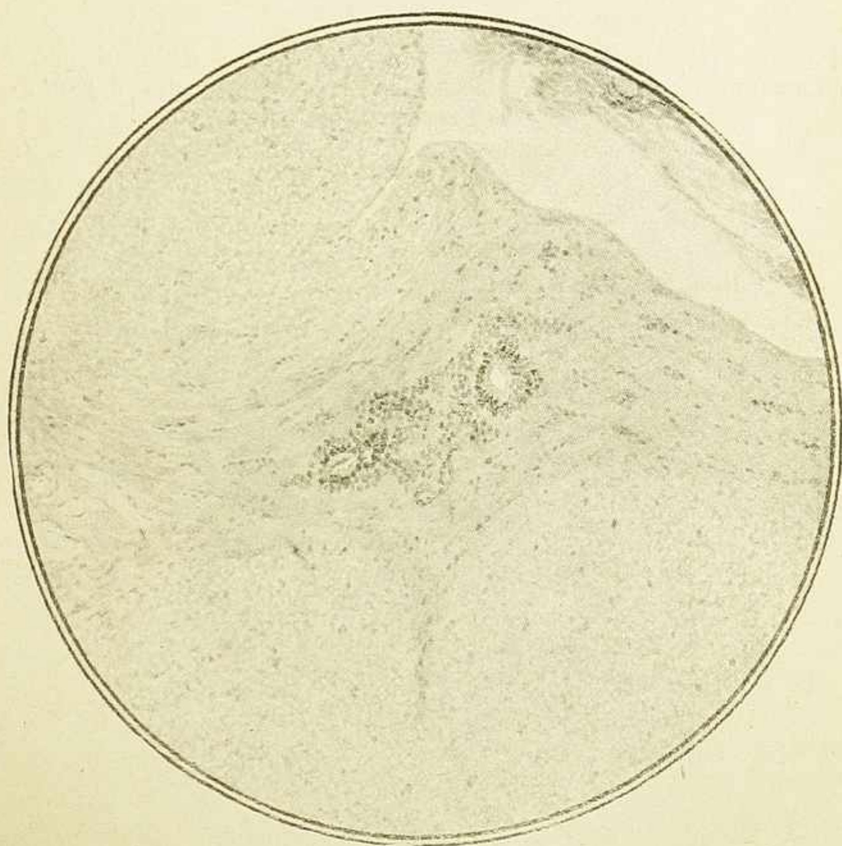


Рис. 1.—Шейный отдел спинного мозга. Двойной центральный канал. Гематоксилин—эозин.

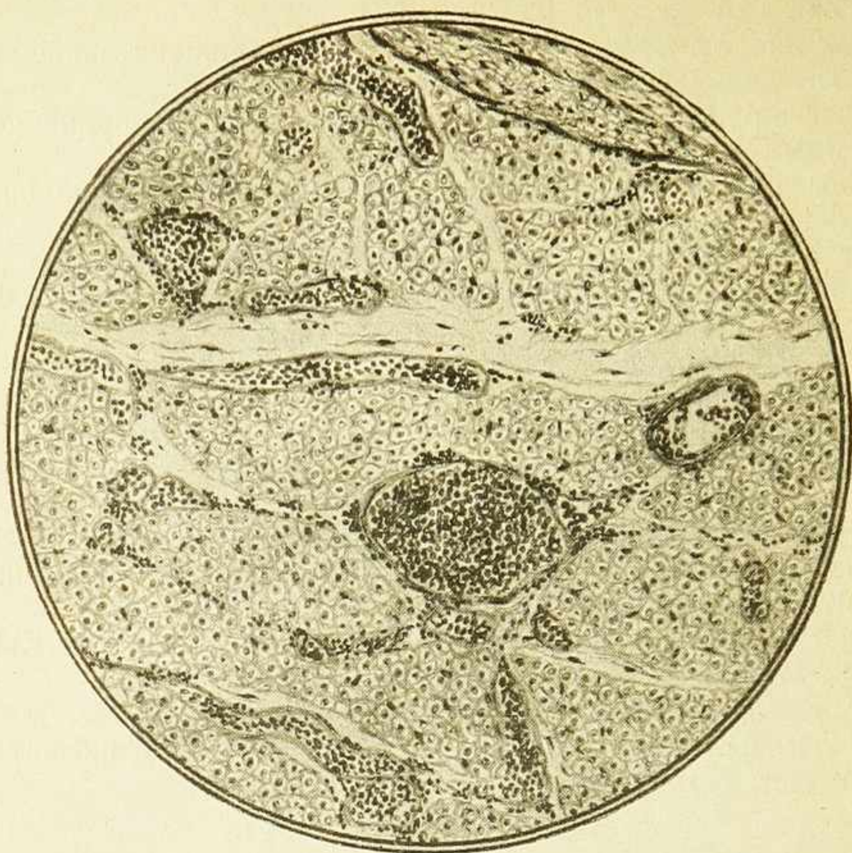


Рис. 2.—Передние поясничные корешки. Расширение и переполнение кровью сосудов. Инфильтрация вокруг них и в прослойках корешка. Гематоксилин—Van Gieson.

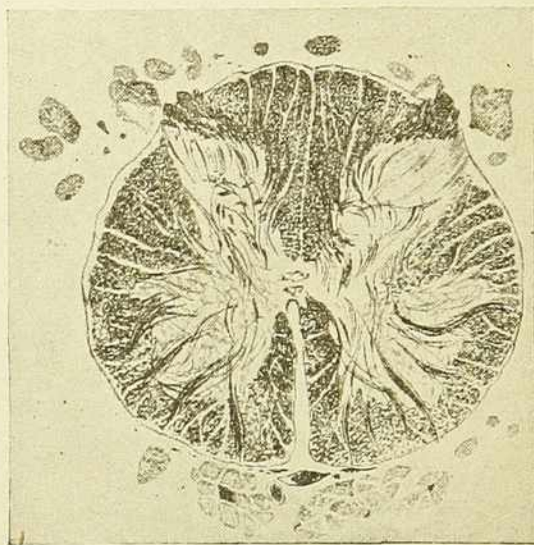


Рис. 3.—Дегенерация корешков. Weigert-Pal-Кульчицкий.

В. А. Леонов.

Опыт образования и угашения простого условного рефлекса у рахитика.

Работая (под руководством проф. Н. И. Красногорского) над изучением сложно-нервной деятельности у детей—именно, над экспериментальным изучением следовых условно-рефлекторных реакций у детей, мною (по предложению Н. И. Красногорского) одновременно с этим был произведен опыт образования простого условного рефлекса и его угашения у одного рахитика-девочки $2^1/_2$ лет, Валентины Ознобкиной.

Интерес изучения условных рефлексов у рахитиков был вызван тем обстоятельством, что еще в 1913 году Н. И. Красногорский, в своем известном докладе на Международном Медицинском Конгрессе в Лондоне „Über die Grundmechanismen der Arbeit der Grosshirnrinde bei Kindern“ впервые указал, что у рахитиков нарушена условно-рефлекторная работа в области двигательного анализатора, благодаря нарушению статических функций. Исследуя далее дифференцировочную способность, он отмечает, что у рахитиков дифференцировочная способность в области вкусового и обонятельного анализаторов также нарушена: а именно, у рахитиков образование дифференцировок затруднено, и кроме того образовавшиеся дифференцировки имеют лябильный, непостоянный характер.

Наконец, подвергая анализу свои наблюдения над работой двигательного анализатора у некоторых невропатических детей и рахитиков, он приходит к чрезвычайно важному и существенному выводу: „что между истерическим параличем и каталептическим феноменом у невропатов и рахитиков принципиального различия нет, а есть лишь разница градативная“.

Наши исследования над образованием условного рефлекса и его угашением, как указано выше, произведены лишь над одним ребенком-рахитиком; но результаты, полученные при этом, настолько интересны, как с научной, так и с практической стороны, что я считаю уместным сообщить их.

Образование условного рефлекса производилось нами по методу Н. И. Красногорского. Метод этот заключается в том, что ребенок помещается в специальный аппарат-ящик, изолирующий его от экспериментатора; на глаза ребенка накладывается легкая повязка. Делается это с той целью, чтобы исключить все зрительные раздражения. После этого пускается в ход тот или иной условный раздражитель. В качестве безусловного раздражителя служат либо шоколадные лепешки, либо сладкое печенье. В тот момент, когда наступает время подкрепления безусловным раздражителем, ребенку быстро раскрывается рот и кладется в рот сладкое печенье или лепешки. По окончании глотательных движений повязка с глаз удаляется и ребенок остается ле-

жать в аппарате до следующего сочетания, т. е. до подкрепления условного раздражителя безусловным. Ответной реакцией на условное раздражение служит двигательная реакция—открывание рта. Смотря по тому, насколько быстро и насколько полно был открыт рот, судят о величине и силе двигательной реакции. Для большей об‘ективности двигательная реакция рта записывается на кимографе. Делается это таким образом, что под нижней челюстью ребенка прикрепляется резиновая капсула; капсула эта при помощи длинной резиновой трубки соединяется с капсулой Марея. Как только ребенок открывает рот, так нижняя челюсть сдавливает капсулу, откуда давление воздуха через резиновую трубку передается в капсулу Марея, перо которой пишет на ленте, движущейся на барабане кимографа. По высоте под‘ема кривой на ленте и ее длине можно уже строго об‘ективно судить о величине, силе и продолжительности двигательной реакции. Одновременно с записью двигательной реакции происходит и запись на ленте начала и конца действия условного раздражителя, а следовательно, точно определяется скрытый период рефлекса, т. е. время, протекшее от начала действия условного раздражителя до реакции открывания рта. Третье перо—счетчика времени—точно отмечает время в секундах.

Само собой разумеется, что во всей обстановке опыта должна соблюдаться тожественность и стереотипность.

Работа наша была произведена еще в начале 1919 года. Тогда в нашей лаборатории, по условиям того времени, не было кимографа, почему кривых двигательной реакции, к сожалению, мы не имеем. Время действия условного раздражителя, скрытый период и начало двигательной реакции отмечалось экспериментатором точно по секундомерам.

В качестве условного раздражителя, был взят звук метронома, установленного на 104 удара в минуту; время действия условного раздражителя, т. е. звучание метронома, всегда и во всех опытах было строго определенно и постоянно—оно равнялось 30 секундам; подкрепление безусловным раздражителем (сладкое печение) производилось ровно через 5 секунд от начала действия метронома; промежутки между отдельными сочетаниями равнялись 3-5 минутам.

Но прежде чем описывать экспериментальные данные, я позволю себе привести краткую историю болезни исследуемого ребенка.

Ознобкина Валентина, $2^1/_2$ лет; живет вместе с родителями в одной комнате, причем комната сырая, прохладная, но светлая; в комнате этой, кроме родителей и самой больной, помещается ее сестра 10 лет и брат 6 лет. Ребенок почти все время проводит дома и очень редко бывает на воздухе. Питается ребенок по преимуществу растительной пищей. День проводит так: встает около 7 часов утра и в 8 часов пьет чай с черным хлебом; затем ребенка сажают либо на пол, либо на кровать, где он сидя проводит время, занимаясь игрушками; в 12 часов дня получает завтрак из манной каши или картофеля, после которого опять играет сидя, и лишь изредка проявляет желание немного ходить, но быстро устает и вновь садится; в 2-3 часа ребенок обедает (суп и каша) и ложится спать, проводя в постели $1^1/_2$-2 часа. Просыпаясь около 5 часов, ребенок получает чай с хлебом, после чего опять проводит время сидя до ужина, т. е. до 9 часов, когда, поев каши или картофеля, ложится уже окончательно спать. Засыпает сразу и спит довольно крепко; часто вскрикивает по ночам, но не просыпается.

Наш пациент у матери третий по счету и самый младший; родился в срок, причем роды прошли вполне нормально; вскармливался грудью до $1^1/_2$ лет; при этом грудь получал беспорядочно—когда захочет и сколько захочет; прикармливаться начал с 5 месяцев (по совету соседок); прикорм состоял исключительно из манной каши—сначала на разведенном 1:1 молоке, а затем через месяц на цельном молоке. Первый зуб показался на 12 месяце. Головку держать самостоятельно стал через $1^1/_2$ месяца после рождения, хотя точно этого мать не помнит; сидеть стал только на 9-м месяце; на ножки долго не становился, и только лишь, когда ему сравнялось $1^1/_2$ года, мать заметила, что ребенок пытается становиться; ходить самостоятельно стал после двух лет, и то ходит с трудом, качаясь, и без посторонней помощи долго ходить не может; вообще ребенок предпочитает сидеть, нежели ходить. Говорить начал после двух лет, при чем говорит мало и неясно. Мочится и испражняется до сего времени под себя. До года постоянно страдал запором; в настоящее время это исчезло. Два раза страдал легочными заболеваниями: в возрасте 7 мес. и 1 года перенес воспаление легких. Других каких-либо заболеваний мать не отмечает. Когда началось настоящее заболевание, мать установить не может; но уже после 9 месяцев мать стала замечать небольшой горб, который в последующее время сильно увеличился. Точно так же мать не может установить, когда началось искривление ножек, и только лишь обратила внимание, когда это стало ясно выражено. Со стороны наследственности ничего точного установить не удается, благодаря низкому культурному уровню матери.

Об'ективное исследование дало следующее: ребенок удовлетворительного питания; кожа бледная, слегка влажная, дряблая; местами просвечивают поверхностные венозные сосуды; подкожно-жировая клетчатка выражена в достаточной степени, но также дряблая; лимфатические железы не увеличены; мышечная система развита слабо; мышечный тонус резко понижен (имеется симптом Hagenbach-Burchard'a); кости черепа несколько деформированы; лобные бугры, теменные и затылочный бугор резко развиты, благодаря чему между ними образуются широкие желобки. На ребрах прощупываются резкие четки; грудная клетка деформирована и имеет вид „куриной груди". Кифоз в грудной части позвоночника. Бедреные кости и кости голени изогнуты кнаружи. Живот сильно вздут и при стоянии ребенка свешивается вниз, имея вид „капельного живота". Со стороны органов грудной и брюшной полости отклонений от нормы установить не удается. Нервная система: чувствительность болевая, тактильная, температурная и мышечная нормальны; стереогностическая способность полностью сохранена; рефлексы кожные, сухожильные, а также и со слизистых оболочек слегка понижены; зрачковый рефлекс нормален. Со стороны психики отмечается следующее: ребенок апатичный, вялый, значительно упрямый, молчаливый; пугливый, но быстро успокаивающийся; внимательный; сильно привязан к матери. *Клинический диагноз: Rachitis.*

Первый опыт образования условного рефлекса со слухового анализатора был поставлен 13 февраля 1919 года: характерно то обстоятельство, что ребенок почти совершенно не реагировал на новую для него лабораторную обстановку. Этот индифферентизм совершенно противоположен тому, что мы обычно наблюдаем у нормального, здоро-



вого ребенка при подобных условиях: обычно ребенок несколько возбужден, всем интересуется и весьма неохотно ложится в специальный аппарат—ящик, служащий, как указано выше, для изоляции экспериментатора от ребенка.

В первом опыте (таблица 1) было произведено шесть сочетаний условного раздражителя с безусловным с 4—5 минутными промежутками времени друг от друга, и уже с первых сочетаний еще более обнаружилась эта патологическая реакция на новую обстановку: печение, вложенное ребенку в рот, оставалось там лежать почти до следующего сочетания; ни языком, ни губами ребенок не проталкивал его дальше; сыпавшиеся же кусочки печения оставались лежать около ребенка, так как руки он держал совершенно неподвижно. Проделав, как уже сказано, шесть сочетаний, ребенка отправили в палату до следующего дня; в дальнейшем опыты ставились почти ежедневно; реже с двухдневными перерывами. Вялая реакция на эксперимент у ребенка держался до четвертого опыта, когда с 22 сочетания ребенок начал есть печение; но сыпавшиеся кусочки печения оставались лежать спокойно,—руки он попрежнему держал неподвижно. В дальнейших опытах ребенок стал проявлять активный интерес к печению; но никакого намека на условный рефлекс еще не было. Так обстояло дело до опыта № 9, когда в одном из сочетаний, именно 56, ребенок к концу приближения времени подкрепления безусловным раздражителем сделал едва заметную, слабую попытку открыть рот; однако, все последующие сочетания этого опыта—57, 58, 59, 60—никакой двигательной реакцией не сопровождались. Следующий опыт—1 марта 1919 г.—№ 10 с первого же сочетания (61) дал ясную условно-рефлекторную реакцию, появившуюся через 3 секунды после окончания действия метронома (см. таблицу I).

Таблица I. **Опыт № 10.** 1 марта 1919 г.

№№ сочетаний	Время: Нач. усл. раздр.	Пром. мин. раздр	Подкр.	Действие условн. раздр.	Условный раздражитель	Рефлекс	Время наступления рефлекса	Примечание
61	12—34	0	5 сек.	30 сек.	Метрон. 104	+	3 сек.	Подкреплено
62	12—38	4	5 „	30 „	„	+	4 „	»
63	12—42	4	5 „	30 „	„	+	4 „	»

По истечении 4 минут после сочетания 61 было произведено следующее сочетание—62-е, которое также сопровождалось ясно выраженным условно-рефлекторным актом, появившимся через 4 секунды по окончании действия условного раздражителя. Наконец, последнее сочетание этого опыта—№ 63—также сопровождалось ясно выраженным двигательным условно-рефлекторным актом, наступившим через 4 секунды после действия метронома; подкрепление безусловным раздражителем во всех сочетаниях этого опыта производилось, как обыч-

но, по истечении 5 секунд после действия условного раздражителя На следующий день—2 марта 1919 г.—был поставлен опыт № 11 (см таблицу II), в котором было произведено 9 сочетаний (68—76) с различными промежутками времени друг от друга.

Таблица II. **Опыт № 11.** 2 марта 1919 г.

№№ сочетаний	Время				Условный раздражитель	Рефлекс	Время появления рефлекса	Прнмечание	
	Нач. усл. раздр.	Пром. мин. раздр.	Подкр.	Действие условн. раздр					
68	12—37	0	2 сек.	30 сек.	Метр. 104	—	—	Подкр.	Перед опытом ребенок плакал
69	12—41	4	5 „	30 »	»	0	0	„	
70	12—45	4	5 „	30 »	»	Сл	4 сек.	„	
71	12—50	5	2 „	30 »	»	0	0	„	
72	12—53	3	5 „	30 »	»	+	3,5 сек	„	
73	12—56	3	2 „	30 »	»	0	0	„	
74	1—00	4	5 „	30 »	»	+	3 сек	„	
75	1—03	3	5 „	30 »	»	+	3 »	„	
76	1—06	3	2 „	30 »	»	0	0	„	

Сочетание 68-е—по прошествии 2 секунд от начала действия условного раздражителя—никакой двигательной реакции не дало, почему прямо через 2 секунды было и произведено подкрепление; следующее сочетание—69—также не сопровождалось условно-рефлекторным актом, и по истечении обычных 5 сек. было произведено подкрепление безусловным раздражителем. 70-е сочетание уже дало двигательную реакцию через 4 сек. от начала действия метронома, но реакция эта была весьма слабой; в сочетании 71-м мы, не дожидаясь условно-рефлекторного акта, произвели подкрепление через 2 сек. после начала звучания метронома. Сделано это было с целью форсировать образование условного рефлекса; такое форсирование производилось неоднократно и в последующих опытах. В сочетании 72-м уже имелась двигательная реакция, довольно хорошо выраженная, наступившая через 3,5 сек. от начала действия условного раздражителя. Далее, в сочетании 73-м вновь подкрепление было произведено через 2 сек., не дожидаясь реакции. Сочетания 74 и 75 дали обычную двигательную реакцию через 2 сек. Наконец, в последнем сочетании этого опыта—76—вновь подкрепление было произведено через 2 сек. от начала звучания метронома. Необходимо здесь же отметить, что перед началом опыта ребенок плакал, и прежде чем приступить к экспериментированию, пришлось ребенка несколько успокоить.

В дальнейших опытах, от № 12 до № 19, рефлекс носил неустойчивый, лябильный характер, почему все их приводить нет основания; ограничимся лишь одним опытом № 13—4 марта 1919 г. (Табл. III).

В этом опыте было произведено 10 соч , при чем первое из них—87—дало слабую условно-рефлекторную реакцию, появившуюся через

25 сек., после начала действия условного раздражителя; подкрепление безусловным раздражителем последовало через 5 секунд. В сочетаниях 88 и 89 двигательной реакции не было; 90-е сочетание сопровождалось условно-рефлекторной реакцией, но опять-таки слабой, которая наступила через 1,5 сек. от начала действия метронома. Что же касается всех остальных сочетаний этого опыта, то ни одно из них условно-рефлекторным актом не сопровождалось, и подкрепление всюду было произведено через 2 сек.

Таблица III. **Опыт № 13.** 4 марта 1919 г.

№№ сочетаний.	Время.		Время.		Условный раздражитель	Рефлекс	Время появл. рефл.	Примечание.
	Нач. ус. раздр.	Пром. м. раздр.	Подкр.	Дейст. ус. раз.				
87	11—54	0	5 сек.	30 сек.	Метр. 104	Сл	2,5 сек.	Подкреп.
88	11—58	4	2 »	30 »	»	0	0	»
89	12—02	4	2 »	30 »	»	0	0	»
90	12—06	4	5 »	30 »	»	Сл.	1,5 сек.	»
91	12—10	4	2 »	30 »	»	0	0	»
92	12—16	6	2 »	30 »	»	0	0	»
93	12—17	1	2 »	30 »	»	0	0	»
94	12—20	3	2 »	30 »	»	0	0	»
95	12—23	3	2 »	30 »	»	0	0	»
96	12—25	2	2 »	30 »	»	0	0	»

Полный, хорошо выраженный рефлекс впервые можно было наблюдать в опыте № 20 от 20 марта 1919 г. (Табл. IV), где все сочетания сопровождались ясной двигательной реакцией; за весь опыт было произведено 6 сочетаний; первое из них—158—дало двигательную условно-рефлекторную реакцию через 1 сек. от начала действия условного раздражителя, при этом наблюдалось весьма характерное явление: условный рефлекс вначале выразился в слабой двигательной реакции; затем с каждой секундой реакция усиливалась и к 10 сек. достигла своей предельной высоты, когда рот был открыт до максимума. В последующих сочетаниях 159—162 наблюдалось подобное же явление, с тою лишь разницею, что начало двигательной реакции наступало через 1,5 сек. после наступления работы метронома, и подкрепление безусловным раздражителем производилось через 5 сек.; наконец, сочетание 163, последнее в этом опыте, дало двигательную реакцию через 1 сек.

Таблица IV. **Опыт № 20.** 20 марта—1919 г.

№№ сочетаний.	Время я.		В р е м я.		Условный раздражитель	Рефлекс.	Время появл. рефл.	Примечание.
	Нач. ус. раздр.	Пром. м. раздр.	Подкр.	Дейст. ус. раз.				
158	1—26	0	10 сек.	30 сек.	Метр. 104	+	1—10 сек.	Подкреп.
159	1—30	4	5 »	30 »	»	+	1,5 »	»
160	1—35	5	5 »	30 »	»	+	1,5 »	»
161	1—40	5	5 »	30 »	»	+	1,5 »	»
162	1—45	5	5 »	30 »	»	+	1,5 »	»
163	1—49	4	5 »	30 »	»	+	1 »	»

Таким образом можно было считать, что рефлекс образовался и установился. В последующие дни было поставлено еще несколько опытов исключительно с той целью, чтобы условный рефлекс еще более укрепился. Во время этих опытов была обнаружена одна любопытная деталь: именно оказалось, что, несмотря на то, что рефлекс был вполне прочен и устойчив, скрытые периоды его, т. е. время, протекшее от начала действия условного раздражителя до момента появления двигательной условно-рефлекторной реакции,—эти латентные периоды все время вариировали; при этом оказалось, что чем более был промежуток времени между отдельными сочетаниями, тем больше был скрытый период рефлекса. Одновременно с удлинением скрытого периода двигательная реакция становилась слабее. Другими словами, обнаружилось прямо пропорциональная зависимость между промежутком времени между отдельными сочетаниями и скрытым периодом рефлекса—с одной стороны, с другой—обратно пропорциональная зависимость между латентными периодами и двигательной реакцией. Для иллюстрации этого может служить опыт № 23 от 6 апреля 1919 г. (Табл. V)

Таблица V. **Опыт № 23.** 6 апреля 1919 г.

№№ сочетаний.	Время я.		В р е м я		Условный раздражитель	Рефлекс	Время появл. рефл.	Примечание.
	Нач. ус. раздр.	Пром. м. раздр.	Подкр.	Дейст. ус. раз.				
173	12—40	0	2 сек.	30 сек.	Метр. 104	+	1 сек.	Подкреп.
174	12—45	5	2 »	30 »	»	+	1 »	»
175	12—51	6	2 »	30 »	»	+	2,5 сек.	»
176	1—00	9	3 »	30 »	»	+	3 »	»
177	1—05	5	4 »	30 »	»	+	4 »	»
178	1—06	1	2 »	30 »	»	+	2 »	»
179	1—07	1	2 »	30 »	»	+	2 »	»
180	1—7,5	0,5	2 »	30 »	»	+	1,5 сек.	»
181	1—08	0,5	2 »	30 »	»	+	1,5 »	»
182	1—8,5	0,5	2 »	30 »	»	+	1,5 »	»
183	1—09	0,5	2 »	30 »	»	+	1,5 »	»

Рассматривая этот опыт, надо прежде всего сказать, что во всех сочетаниях этого опыта двигательная реакция была ясно выражена, т. е. рефлекс достиг уже определенной устойчивости и прочности; однако, время появления условно-рефлекторной реакции различно: в сочетаниях 173 и 174 она появилась через 1 сек. от начала действия метронома; в 175-м сочетании реакция уже последовала через 2,5 сек.; в следующем-076—через 3 сек., а в 177-м—через 4 сек. Обращаясь теперь к промежуткам времени между отдельными сочетаниями, видим, что промежутки между сочетаниями 175, 176 и 177 были наиболее продолжительные—6, 9 и 5 минут, тогда когда во всех остальных сочетаниях этого опыта—178, 179, 180, 181, 182 и 183—промежутки времени равнялись 0,5 мин., и двигательная реакция наступала сначала через 2 сек., а затем через 1,5 сек. от начала действия условного раздражителя.

Если теперь подвергнуть анализу вообще все образование простого условного рефлекса у нашего ребенка, то обращает на себя внимание, главным образом, то обстоятельство, что условный рефлекс образовывался крайне медленно. Нормальный ребенок, как это показали исследования Н. И. Красногорского и его учеников—Фремт, Рожковой и др., дает рефлекс через 20-30 сочетаний условного раздражителя с безусловным, а в некоторых случаях даже через 12 сочетаний. У нашего ребенка условный рефлекс окончательно установился только лишь через 160 сочетаний. Это чрезвычайно медленное образование находит себе об'яснение исключительно в том, что ребенок страдает рахитом, благодаря которому работа нервной системы дефектирована, почему и образование новых условно-рефлекторных связей чрезвычайно замедлено. Кроме того, поражает и то обстоятельство, что ребенок-рахитик почти всю первую половину опытов образования условного рефлекса относился к эксперименту совершенно пассивно, не проявляя ни малейшего интереса ни к окружающей обстановке, ни к манипуляциям экспериментатора, ни к печению. Затем не безынтересно отметить, что тот период образования условного рефлекса, когда он еще имеет характер неустойчивой, рыхлой, лябильной условно-рефлекторной связи, у нашего пациента также удлинен по сравнению с таковым же периодом у нормального ребенка. Наконец, любопытна вариация латентных периодов, о которой упоминалось выше.

Получив, таким образом, прочный простой условный рефлекс, мы решили узнать, как происходит угашение простого условного рефлекса у рахитика. Уже самый процес образования условного рефлекса наводил нас на то предположение, что и угашение рефлекса в данном случае должно представлять определенные отклонения от нормального хода угашения рефлекса. С этой целью мы 9 апреля 1919 г. поставили первый опыт угашения, опыт № 24.

Как видно из таблицы, вначале было произведено (Таблица VI) одно сочетание—184—условного раздражителя с подкреплением безусловным раздражителем, т. е., как обычно, через 5 секунд было брошено в рот ребенку печение; двигательная реакция появилась через 0,5 сек., хорошо была выражена и держалась до момента подкрепления. Прошло после этого 5 минут, когда было произведено первое сочетание без подкрепления безусловным раздражителем; другими словами, условный раздражитель действовал обычное время—30 сек., но его работа не сопровождалась дачей печения.

Таблица VI. **Опыт № 24.** 9 апреля 1919 г.

№№ сочетаний	ВРЕМЯ Нач. ус. раздр.	Пром. м. раздр.	ВРЕМЯ Подкр.	Дейст. ус. раз.	Условный раздражитель	Рефлекс	Время появления рефлекса	Примечание
184	12–20	0	5 сек.	30 сек.	Метр. 104	+	0,5 сек.	Подкреплен
1	12–25	5	0 »	30 »	»	+	0,5 - 30 »	Не подкр.
2	12–27	2	0 »	30 »	»	Сл.	5–25 »	»
3	12–29	2	0 »	30 »	»	Сл	5 »	»
4	12–31	2	0 »	30 »	»	+	8 »	»
5	12–33	2	0 »	30 »	»	+	5 »	»
6	12–35	2	0 »	30 »	»	+	3–25 »	»
7	12–37	2	0 »	30 »	»	+	2–28 »	»
8	12–39	2	0 »	30 »	»	Сл.	3–27 »	»
9	12–41	2	0 »	30 »	»	0	0	»
10	12–43	2	0 »	30 »	»	0	0	»
11	6–50	6 ч.	0 »	30 »	»	0	0	»

В этом первом сочетании опыта угашения, двигательная реакция наступила через 0,5 сек. после начала звучения метронома и держалась на одной и той же высоте до 30 сек., т. е. до окончания действия условного раздражителя. Как только истекло 30 сек. и звучание метронома прекратилось, так исчезла и двигательная реакция; повязка с глаз была удалена и ребенок остался спокойно лежать до следующего сочетания. Сочетание 2, произведенное через 2 минуты после первого, также дало двигательную реакцию, но уже несколько слабее предыдущей (рот был полуоткрыт); она наступила через 5 секунд и продолжалась до 25 сек., после чего ребенок закрыл рот, и, следовательно, двигательная условно-рефлекторная реакция прекратилась. Через 2 минуты последовало третье сочетание без подкрепления, которое также сопровождалось условно-рефлекторным актом, обозначившимся через 5 сек., но быстро исчезнувшим; при этом надо отметить, что характер реакции был одинаковый с предыдущим, т. е. слабый; 4-е сочетание дало вновь резкую реакцию через 8 сек., но она продержалась очень короткое время и исчезла; также быстро исчезла двигательная реакция и в сочетании 5-м, хотя была ярко выражена и наступила через 5 сек. Сочетание 6-е дало двигательную реакцию через 3 сек., при чем продержалась она до 25 сек. и все время была на определенной и большой высоте; таким же характером обладала двигательная реакция и следующего, 7-го сочетания, с тем лишь различием, что начало реакции было через 2 сек. и держалась она до 28 сек. Слабой реакцией сопровождалось 8-е сочетание, хотя продолжительность ее от 3

сек. до 27 сек. Наконец, 9-е сочетание без подкрепления безусловяым раздражителем, двигательной реакцией не сопровождалось; не сопровождалось условно-рефлекторной реакцией и следующее, 10-е сочетание, произведенное через 2 митуты после 9-го. Можно было считать, что рефлекс был угашен. Для того, чтобы проверить, насколько прочно был угашен рефлекс, мы в тот же день, в 6 час. 50 мин. вечера вновь поставили опыт угашения; оказалось, что и в этом случае на действие условного раздражителя никакой двигательной условно-рефлекторной реакции не последовало (сочетание 11-е, опыт № 24). Прошел один день, в течение которого условный рефлекс был нами восстановлен полностью и 11 апреля вновь был поставлен уже второй опыт угашения—опыт № 26 (Табл VII).

Как и в предыдущем опыте, первые два сочетания были произведены с подкреплением безусловным раздражителем—для того, чтобы проверить, насколько полно восстановился условный рефлекс. И в том, и в другом сочетании (203 и 204) последовала ясно выраженная двигательная реакция, наступившая через 1½ сек. от начала действия метронома. По истечении 3-х минут произведено было первое в этом опыте сочетание без подкреплени‹ безусловным раздражнтелем—сочетание 12-е; двигательна‹ реакция наступила через 1 минуту, хорошо выраженная и держалась до 29 сек, после чего быстро исчезла. Через 2 мин. последовало сочетание 13-е, которое также сопровождалось условно-рефлекторной реакцией, наступившей через 3 сек. и державшейся на одной и той же высоте до 27 сек. Следующие сочетания—14, 15, 16 и 17—все сопровождались двигательной реакцией, при чем реакция эта наступала довольно скоро после начала действи‹ условного раздражителя, именно через 3—5 сек. и также бысро исчезала, за исключением реакции в сочетании 16-м, которое держалось до 27 сек. и потом уже прекратилось. В 18-м сочетании условно-рефлекторная реакция отсутствовала, но в следующем за ним, 19-м она вновь появилась через 2 сек. от начала звучания метронома и быстро исчезла. Такой же характер она носила в 20, 21, 22 и 23 сочетаниях, и только лишь 24-е сочетание дало слабую условно-рефлекторную реакцию, появившуюся через 5 сек. на весьма короткое время (см таблицу VII).

Слабая двигательная реакция была и в 25 и 26 сочетаниях, и только сочетания 27-е и 28-е двигательной реакцией не сопровождались, почему, следовательно, можно считать, что рефлекс угашен. Точно так же, как и в предыдущем опыте угашения, решено было через некоторое время и в этот же день повторить опыт угашения, дабы знать, насколько прочно угас рефлекс. Такое повторение было произведено через 5 час. 4 мин; при этом обнаружилось, что, несмотря на то, что в опыте № 26 было произведено 17 сочетаний без подкрепления безусловным раздражителем и, суд‹ по последним двум сочетаниям (27 и 28), можно было считать рефлекс угашенным, все-таки сочетание 29-е дало условно-рефлекторную реакцию, хотя и весьма слабую, наступившую через 28 сек. после начала действия условного раздражителя.

Ясно, что достаточно было столь короткого промежутка времени, как 5 час., чтобы угашенный условный рефлекс отчасти восстановился. Обратив внимание на столь крайне замедленный процесс угашения у нашего пациента, мы решили поставить еще один опыт угашения, чтобы, так сказать, окончательно подчеркнуть эту чрезвычайную трудность и медленность угашения у рахитика.

Таблица VII. **Опыт № 26.** 11 апреля 1919 г.

№№ сочетаний	ВРЕМЯ		ВРЕМЯ		Условный раздражит.	Рефлекс	Время появления рефлекса	Примечание
	начало условн. раздр.	пром. м. раздр.	подкр.	дейст. условн. раздр.				
203	1—56	0	5 сек.	30 сек.	метрон. 104	+	1 с.	Подкреп.
204	2—00	5	5 „	30 „	„	+	1,5 „	„
12	2—04	3	0	30 „	„	+ 29 с.	1 „	Не подкр.
13	2—06	2	0	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
14	2—08	2	0	30 „	„	+	5 „	„
15	2—10	2	0	30 „	„	+	3 „	„
16	2—12	2	0	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
17	2—14	2	0	30 „	„	+	3 „	„
18	2—16	2	0	30 „	„	0	0	„
19	2—18	2	0	30 „	„	+	2 „	„
20	2—20	2	0	30 „	„	+	3 „	„
21	2—22	2	0	30 „	„	+	3 „	„
22	2—24	2	0	30 „	„	+	7 „	„
23	2—26	2	0	30 „	„	+	5 „	„
24	2—28	2	0	30 „	„	Сл. +	5 „	„
25	2—30	2	0	30 „	„	„ +	3 „	„
26	2—32	2	0	30 „	„	„ +	4 „	„
27	2—34	2	0	30 „	„	0	0	„
28	2—36	2	0	30 „	„	0	0	„
29	7—40	5ч. 4м.	0	30 „	„	1 сл.	28	„

Опыт этот, № 28, был поставлен 14 апреля 1919 г., т. е. через день после последнего опыта угашения (Табл. VIII).

В начале опыта было сделано 3 сочетания с подкреплением безусловным раздражателем. Все они дали положительную условнорефлекторную реакцию через 0,5—1 сек. от начала действия условного раздражителя (см табл. VIII.).

По прошествии 5 мин. после сочетания 217-го было произведено первое сочетание угашения—30-е; оно дало резкую двигательную реакцию, появившуюся через 0,5 сек. и державшуюся на одной и той же высоте до 29,5 сек., почти до конца действия условного раздражителя. Дальнейшие сочетания угашения решено было производить через каждые 2 минуты, для ускорения угашения условного рефлекса. 31-е сочетание сопровождалось положительный условно-рефлекторной реакцией, наступившей через 1 сек. и продолжавшейся до 29 сек. Сочетания 32, 33, 34, 35, 36, 37 и 38 также все дали положительную двигательную реакцию через 2,5 – 3 сек. от начала действия метронома, при чем во всех этих сочетаниях реакция держалась от 19 до 27.5 сек., будучи все время хорошо выраженной. 39-е и 40-е сочетания дали условно-рефлекторную реакцию, появившуюся от начала звучания метронома через 3 сек. и не уменьшавшуюся в своей силе и величине до 27 сек., после чего она быстро исчезла. Сочетание 43-е дало уже малую и слабую двигательную реакцию через 3 сек., почти тотчас же исчезнувшую; но 44 и 45 сочетания опять сопровождались хорошо выраженным двигательным условно-рефлекторным актом, при чем в 44-м сочетании реакция наступила через 3 сек. и держалась до 27 сек., а в 45-м—она появилась через 2 сек. и оставалась до 13 сек. Следующее, 46-е сочетание дало вновь весьма слабую реакцию через 3 сек., быстро исчезнувшую. Двигательная условно-рефлекторная реакция в следующем, 47-м сочетанни, хотя и была хорошо выражена, но, появившись через 3 сек., тотчас-же прекратилась. Точно так же быстро исчезла весьма слабая реакция в сочетании 48-м; наступила она через 1 сек. от начала действия условного раздражителя. Попутно с уменьшением как силы, так и величины и продолжительности положительной условно-рефлекторной реакции, обнаружилось еще одно чрезвычайно важное и интересное явление.

Именно, у ребенка начало развиваться сонливое состояние, которое в сочетании 46-м было еще слабо выражено, но затем, в сочетаниях 47 и 48 усилилось и достигло своего максимума в сочетаниях 49 и 50, которые уже никакой двигательной условно-рефлекторной реакцией не сопровождались.

Отсутствие положительной двигательной реакции в этих сочетаниях уже говорило за то, что условный рефлекс угашен. В виду развития сильного процесса торможения, а вместе с ним и сонливого состояния опыт на некоторое время был прекращен. Когда прошло 10 минут после сочетания 50-го и сонливое состояние ребенка рассеялось, вновь было произведено одно сочетание—51, при этом оказалось, что положительный условно-рефлекторный двигательный акт полностью восстановился—реакция наступила через 2 сек. от начала действия метронома и была хорошо выражена; появившись на короткое время, она быстро исчезла.

Таким образом, и в этом опыте еще с большей наглядностью вырисовывается факт чрезвычайно замедленного угашения и вместе с тем быстрого восстановления угашенного рефлекса.

Таблица VIII. **Опыт № 28.** 14 апреля 1919 г.

№№ сочетаний	ВРЕМЯ начало условн. раздр.	ВРЕМЯ пром. м. раздр.	ВРЕМЯ подкр.	ВРЕМЯ дейст. условн. раздр.	Условный раздражит.	Рефлекс	Время появления рефлекса	Примечание
215	11—30	0	5 с.	30 сек.	Метрон 104	+	0,5 сек.	Подкреп.
216	11—35	5	5 „	30 „	„	+	1 „	„
217	11—39	4	5 „	30 „	„	+	0,5 „	„
30	11—44	5	—	30 „	„	+ 29,5 с.	0,5 „	Не подкр.
31	11—46	2	—	30 „	„	+ 29 „	1 „	„
32	11—48	2	—	30 „	„	+ 27,5 „	2,5 „	„
33	11—50	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
34	11—52	2	—	30 „	„	+ 19 „	3 „	„
35	11—54	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
36	11—56	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
37	11—58	2	—	30 „	„	+ 22 „	3 „	„
38	12—00	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
39	12—02	2	—	30 „	„	+ 27 сл.	3 „	„
40	12—04	2	—	30 „	„	+ 28 „	2 „	„
41	12—06	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
42	12—08	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
43	12—10	2	—	30 „	„	Сл.	3 „	„
44	12—12	2	—	30 „	„	+ 27 „	3 „	„
45	12—14	2	—	30 „	„	+ 13 „	2 „	Развивается сонливое
46	12—16	2	—	30 „	„	Сл.	3 „	состояние
47	12—18	2	—	30 „	„	+	3 „	„
48	12—20	2	—	30 „	„	Сл.	1 „	„
49	12—22	2	—	30 „	„	0	0 „	„
50	12—24	2	—	30 „	„	0	0	„
51	11—34	10	—	30 „	„	+	2 „	по исчезновении сонливого состояния

Теперь, подвергая анализу все опыты угашения условного рефлекса у нашего ребенка, прежде всего необходимо отметить чрезвычайную стойкость условного рефлекса; стойкость эта касается не только условного рефлекса самого по себе, но и его силы, величины и продолжительности в каждом отдельном сочетании. Эта необычайная стойкость условного рефлекса выражается в том, что в каждом отдельном опыте угашения необходимо было произвести весьма значительное количество сочетаний условного раздражителя без подкрепления безусловным, чтобы добиться угашения рефлекса; так, например, в опыте № 24 потребовалось 11 сочетаний, в опыте № 26-17 сочетаний, а в опыте № 28-21 сочетание.

Чрезвычайная стойкость условного рефлекса и вместе с тем крайняя замедленность угашения его являются, несомненно, характерной особенностью ребенка-рахитика. Эта трудность угашения резко отличает ребенка-рахитика от нормального.

Дело в том, что у нормальных детей процесс угашения условного рефлекса совершается значительно быстрее и восстановление его происходит, хотя и быстро, но все же не настолько скоро, как это имеет место в нашем случае, когда в опыте № 28 восстановление угашенного рефлекса произошло через 10 минут.

По исследованиям Н. И. Красногорского, угашение простого условного рефлекса у детей происходит весьма лёгко и быстро: достаточно 3 или 4 сочетаний без подкрепления безусловным раздражителем, чтобы рефлекс угас (Н. И. Красногорский „Об условных рефлексах у детей“, СПБ. 1908 г.).

Что же касается до развития сонливого состояния во время опытов угашения (опыт № 28), то это явление для данного случая не является характерным. Оно только указывает на сильное развитие процесса задерживания; особенно резко обозначается это и в той группе условных рефлексов, образование которой основано на процессе задерживания, как, например, на следовых условных рефлексах у детей.

При угашении следовых условных рефлексов у детей, как это показали наши исследования („Материалы к изучению следовых условных рефлексов у детей“. Воронеж, 1920 г.), почти каждый опыт угашения сопровождается развитием сонливого состояния.

Итак, *характерной особенностью работы кортикальных иннерваций у рахитика является чрезвычайно медленное образование условного рефлекса, его стойкость, крайне медленное угасание и весьма быстрое восстановление.*

Как это понимать? Какие из этого можно сделать практические выводы и предположения?

Если временные связи или условно-рефлекторные реакции являются мерилом совершенной приспособляемости и ориентировки всякого животного организма во внешней среде, то необычайно медленное образование условного рефлекса у рахитика и крайне медленное его угасание есть показатель дефективности нервной системы у него.

В самом деле, чем быстрее происходит образование временной связи или условного рефлекса, тем быстрее животный организм ориентируется во внешней среде, тем совершеннее его приспособляемость к этой среде.

Точно также всякий животный организм выявляет чрезвычайную целесообразность в своем отношении к внешней среде, если он быстро и полно теряет, разрушает эти временные связи или условно рефлекторные реакции, если в них миновала надобность

У рахитика обнаруживается совершенно обратное: он новые связи образует чрезвычайно медленно, с трудом, но раз образованный условный рефлекс держится весьма стойко и продолжительно, не смотря на то, что надобность в этой условно-рефлекторной реакции давно миновала.

Ясно, что приспособляемость рахитика к внешней среде будет далека от совершенства и ориентировка во внешней среде и отношение к ней будут не таковы, как у нормального ребенка; а это его обрекает на более неустойчивое существование, нежели ребенка с нормальной нервной системой, с нормальной функцией кортикальных иннерваций.

В частности, в школе рахитик будет медленно воспринимать все новое; но все воспринятое у него будет держаться весьма стойко и долго—это с одной стороны.

С другой—всякая дурная привычка, всякий порок, однажды воспринятый, будет весьма стоек у рахитика, и потребуется долгое и систематическое его угашение, чтобы отучить такого ребенка от порока.

В этом отношении раннее распознавание дефективности кортикальной работы у рахитика имеет весьма и весьма существенное значение как для врача, так и для педагога, почему метод условных рефлексов представляется единственным методом, благодаря которому рано и точно можно установить те или иные отклонения в работе коры больших полушарий у детей.

А. Е. Мангейм и Б. Н. Цыпкин.

Материалы к изучению хрящевой пластики.

Госпитальная Хирургич. Клиника БГУ Дир. проф. М. П. Соколовский.

Патолого-анатомический Институт БГУ Дир. проф. И. Т. Титов.

ГЛАВА I.

Регенерация хрящевой ткани.

Успехи трансплантации в известной мере соответствуют регенеративной способности пересаживаемой ткани; только те ткани пригодны к трансплантации, которые способны регенерировать. А потому мы, приступая к изучению судьбы хрящевых пересадок, занялись выяснением регенеративных сил хрящевых тканей. Авторы, изучавшие заживление хрящевых ран, далеко не единодушны в этом вопросе. Одна группа авторов полагает, что хрящевая ткань вовсе не способна регенерировать; дефект в хряще выполняется исключительно рубцевой тканью или костью, которые образуются из надхрящницы (Dupuytren, Rokitansky, Фишер, Вебер, Hering и др.).

Вторая группа авторов полагает, что хрящевая ткань обладает регенеративной способностью в большей или меньшей мере. Раны выполняются или хрящевой мозолью, или рубцом. Регенерированный хрящ образуется только из надхрящницы. Соединительно-тканный рубец превращается в волокнистый, а затем в гиалиновый хрящ (Архангельский, Barth, Маршанд и др.). К этой же группе относятся авторы: Белавин, Воронцов, Evetzky, Шкляревский и др., которые считают, что регенерация хряща происходит не только из надхрящницы, но и из самой хрящевой ткани.

Изложим подробнее взгляды авторов первой группы.

Dupuytren относится к числу первых авторов, изучавших заживление хрящевых ран, если не считать Гиппократа, Цельза и Галена, которые с большим усердием также занимались этим вопросом. Dupuytren утверждал, что раны реберных хрящей заживают, образуя при этом не хрящевую, а костную мозоль.

Beclard подтвердил в общем мнение Dupuytren'а, добавив только, что костное кольцо, которое окружает переломанные концы реберных хрящей, исходит из надхрящницы.

Рокитанский говорит следующее: „Раны хряща в такой же незначительной степени заживают при помощи хрящевой ткани, в какой потеря вещества в хряще выполняется хрящем". (Цит. по Rhen'у).

Рокитанский доказывает, что раны хряща заживают с помощью плотной волокнистой соединительной ткани; новообразования же хря-

щевой ткани он не наблюдал; иногда образовывалась костная мозоль. Рубец или новообразованная костная мозоль происходили из надхрящницы.

Фишер, Вебер, Schmaus и Herschenner полагают, что концы перерезанных реберных хрящей соединяются при помощи волокнистой соединительной ткани.

Broca указал на заживление хрящевых ран при посредстве фиброзной ткани, Он даже думает, что факт заживления хрящевых ран при посредстве фиброзной ткани должен считаться общим; возрождение хряща представляет собою спорный вопрос.

Hering на 14-й день, а Paget в более поздние сроки имели возможность исследовать хрящевые раны после трахеотомии и раны щитовидного хряща; оба автора утверждают, что узкие раны хрящей выполняются перепонкой из фиброзной ткани.

По мнению Пажэ, хрящевая ткань вообще не может регенерировать, и хрящевые раны не могут заживать при помощи хряща.

Эксперименты Pauli на собаках показали, что концы реберных хрящей через несколько месяцев не представляли никаких изменений.

Klopsch, исследуя резаные раны хрящей у собак, нашел следующее: 1) раз'единенные реберные хрящи заживают исключительно через новообразованную соединительную ткань; эта последняя образуется не из эксудата, где-либо выпотевающего, но является единственно вследствие разращения соединительной ткани, уже существовавшей на месте раз'единения хряща; 2) у кроликов эта ткань возникает в течение 14-ти дней и 3) в новообразованной соединительной ткани может образоваться губчатое костное вещество, которое впоследствии окружает концы перерезанных хрящей в виде кольца.

Переходя к изложению взглядов авторов 2-й группы, напомним, что последние, в противоположность авторам 1-й группы, всегда наблюдали регенерацию хрящевой ткани, интенсивность которой была различна.

Экспериментальные работы Генцмера и Dörner'а доказали, что хрящевые раны выполняются фиброзной тканью, происходящей из надхрящницы. Соединительно-тканные клетки этого рубца постепенно превращаются в хрящевые клетки.

Данные Архангельского следующие: 1) рубец хрящевых ран вначале состоит из волокнистой соединительной ткани, в которой потом появляются круглые и овальные клетки, состоящие из нежной оболочки и ядра; 2) появление этих клеток идет из надхрящницы в глубину раны; 3) губы хрящевой раны остаются без изменения, и хрящевые элементы, лежащие на границе рубца, не принимают никакого участия в появлении указанных клеток; 4) клеточки новообразованной соединительной ткани, размножаясь, превращаются посредством отложения на наружной поверхности их вторичных оболочек в хрящевые клетки; это превращение телец соединительной ткани в хрящевые клетки наступает раньше на периферии рубца; 5) новообразованный хрящ вначале бывает волокнистым; а потом волокнистость мало-по-малу исчезает, и хрящ переходит в гиалиновый.

Barth наблюдал также превращение рубцовой соединительной ткани, выполнявшей дефекты хряща, в гиалиновый хрящ. Соединительно-тканные клетки увеличивались, окружались через $1^1/_2$—2 месяца после ранения светлым кольцом и превращались в волокнистый хрящ.

Вслед за этим волокнистость межуточного вещества принимала гомогенный характер, и хрящ становился гиалиновым. Барт полагает, что хрящ сам не принимает активного участия в регенерации.

Sorge на основании экспериментальных работ по вопросу о регенерации реберных хрящей нашел, что регенеративная способность хрящей выражена довольно хорошо, но не вполне достаточна для замещения рубцов, образующихся между краями перерезанных реберных хрящей. Вновь образованный хрящ исходит из надхрящницы.

Genzmer находил так же, как и Барт, постепенное превращение, соединительно-тканных клеток в хрящевые.

Исследования Маршанда с определенностью доказали, что регенерация хрящевой ткани постоянно хорошо выражена. Раны реберных хрящей заживают при помощи образования хрящевой мозоли. Маршанд так же, как Генцмер и Барт, отмечает образование гиалинового хряща путем превращения волокнистого межуточного вещества в гомогенное. Что касается ран трахеи, то они, по мнению Маршанда, иногда заполняются хрящевой тканью, большею же частью раны трахеи выполняются рубцовой тканью.

Matsuoka, исследовавший раны ушного хряща кролика в ранние сроки, нашел на 5-й день сморщивание хрящевых клеток, бледную окраску ядер и набухание протоплазмы; на 9-й день уже отмечаются врастания надхрящницы в края раны.

Предыдущие авторы стоят на той точке зрения, что в регенерации хрящевой ткани участвует исключительно надхрящница. Белавин, Воронцов полагают, что не только в надхрящнице, *но и в самом хряще наблюдаются регенеративные и пролиферационные процессы.* Так, Белавин, изучая регенерацию реберных хрящей у собак, пришел к тому заключению, что регенерация происходит не только из надхрящницы, но и из самого хряща. В пределах грануляционной ткани в надхрящнице клетки, лежащие на краях хряща, начинают делится, не потеряв еще капсулы, и затем снова подвергаются делению, результатами которого являются грануляционные элементы, сливающиеся с такими же элементами надхрящницы. Белавин также указывает на постепенное превращение соединительно-тканных клеток в хрящевые, при чем молодой хрящ прилежит непосредственно к старому.

Проф. Воронцов, исследуя заживление ран при трахеотомии, пришел к заключению, что при заживлении участвует не только надхрящница, но и края хрящевой раны, клетки которой, в особенности около перихондрия, вследствие усиленной пролиферации разрастаются.

V. Evetzky наблюдал регенеративные явления в хрящах лягушки; при чем регенеративные явления наблюдались как в хрящевой ткани, так и в надхрящнице.

Исследования Solger'a на щуках и Wendelstadt'a на аксолотлях показали, что возможна регенерация как в хряще, так и в надхрящнице.

Ziegler пишет, что при всяком повреждении реберного хряща в ране его возникают, по большей части, дегенеративные изменения, которые выражаются набуханием клеток, образованием вакуол, зернистым помутнением и распадом. Иногда в соседстве с поясом перерождения замечается пролиферация, и Ziegler полагает таким образом, что регенерация исходит не только из надхрящницы, но и из самого хряща.

Эксперименты Redfern'a касались не только заживления ран реберных хрящей, но и суставных. Он утверждает, что хрящевые клетки, расположенные у краев раны, увеличиваются в об'еме и начинают размножаться. При этом он отмечает размягчение межуточного вещества, выпадение хрящевых клеток и образование соединительной ткани. Вот эта ядра, содержащая соединительная ткань, которая спаивает края разреза, по Redfern'y, и образуется при помощи соединительнотканной метаплязии; таким образом, фиброзная ткань образуется из хрящевой.

Gies, работавший в патолого-анатомическом институте проф. Tierfelder'a, описывает заживление хрящевых ран следующим образом: через 15—20 минут после ранения суставных хрящей без участия субхондрального костного слоя, дефект покрывается тонким слоем фибрина. В ближайшие дни (до 10-го дня) после всасывания фибрина намечаются в краях хрящевого дефекта два основных процесса: в поясе, расположенном у самого края раны, хрящевые клетки пусты или ядра в них сморщиваются; протоплазма делается зернистой. Это пояс некроза, к которому непосредственно прилежит пояс размножения. Тут уже имеются на лицо явления пролиферации. Дефекты хрящевой ткани, чаще всего через 150 дней, выполняются соединительной тканью и только иногда хрящем, при чем, если хрящ был ранен до кости то дефект в нем выполняется веретенообразными клетками, исходящими из костного мозга.

Tizzoni говорит, что при ранении хрящевые клетки увеличиваются в об'еме, делятся и размножаются. Регрессивные явления в атрофической зоне быстро исчезают, приблизительно через дней 10. Tlzzoni различает два вида заживления хрящевых ран: первым и вторым натяжением, при чем первый вид натяжения характеризуется тем, что здесь заживление происходит вследствие размножения клеток, ведущих к образованию тканей из старой хрящевой ткани; второй же вид— из клеток, развивающихся в краях разреза и из грануляционной ткани, развившейся или из эпифизного мозга, или из синовиальной оболочки; затем рубец постепенно превращается в гиалиновый хрящ. Наблюдения Gies'a и других авторов с определенностью указали на то, что заживление хрящевых ран первым натяжением (по Tizzoni) ими никогда не наблюдалось.

Шкляревский перерезывает реберные хрящи у собак, и в числе выводов указывает на условия заживления ран при нагноении. Он утверждает, что, во-первых, участие элементов хряща выражается размножением клеток по краям хряща, обращенным к ране, и преобразованием их в элементы соединительной ткани; во-вторых, если над раненым хрящем ткани заживают без нагноения, то уже через три месяца после операции весь образовавшийся на месте дефекта рубец напоминает своим строением волокнистый хрящ; в третьих, образование рубца при подобных условиях происходит следующим образом: уже в первые дни после операции происходит *деятельный процесс размножения хрящевых клеток в полостях, ближайших к краю раненого хряща;* молодые элементы, образующиеся при этом вначале, лежат группами на краях хряща среди помутневшего основного вещества; основное же вещество хрящевого края раны подвергается регрессивному метаморфозу; волокна соединительно-тканного рубца, в это время выполняющего полость раны, проникают между молодыми клеточками краев хряща, раздвигают их и сливаются без резкой гра-

ницы с основным веществом. Через три месяца клетки, лежащие среди волокнистого промежуточного вещества, принимают постепенно характер хрящевых; мало-по-малу этот волокнистый хрящ заменяется гиалиновым. По прошествии около года со дня операции вся ткань, заменившая удаленную часть хряща, ничем не отличается от строения ткани оперированного хряща".

Penisse исследовал раны хрящей, покрывающих мыщелки бедра, реберных хрящей, хрящей уха и щитовидного. В асептических ранах хряща на мыщелках бедра вокруг места разреза появляются некротические явления, а вслед за этим следует размножение клеток в окружности; размножение это выражено в ограниченных размерах, благодаря чему настоящего выполнения дефекта мы не наблюдаем. Раны реберных хрящей заживают сначала соединительной тканью, которая потом заменяется новообразованным хрящем из надхрящницы. Этот новообразованный хрящ имеет наклонность окостеневать. Раны ушного хряща на 23-й день замещаются гиалиновым хрящем.

Seggel указывает на появление резких явлений пролиферации и митоза хрящевых клеток, которые появляются в результате травматических причин; эта регенерация выражена довольно ограничено и недостаточна для заполнения дефекта, который выполняется соединительной тканью, исходящей из костно-мозговых полостей.

Существует работа русского автора Васильева, который говорит, что при удалении надхрящницы процесс регенерации происходит таким же образом,—разве только разница бывает в первые дни, пока не образуется новая надхрящница отчасти из соседних частей уцелевшей надхрящницы, отчасти из окружающей соединительной ткани.

Mori также занимался вопросом о том, возможна ли регенерация без участия перихондрия. Результаты были положительны. Через 8 дней он в дефекте раны находил грануляционную соединительную ткань, которая исходила из окружающей ткани. Через 19 дней наблюдал превращение грануляционной ткани в хрящевую.

Что касается вопроса о том, возможна ли метаплязия соединительной ткани в хрящ, то такие авторы, как Stutnitzka, Schaffer и Hansen, которые и построили все учение о хрящах, считают, что хрящ может образоваться повсюду и везде из соединительной ткани при наличии специфического раздражения.

Hitzler исследовал суставные поверхности в одном случае резекции коленного сустава по поводу туберкулеза. Суставные хрящи были исследованы через 4 месяца после резекции коленного сустава. Нужно отметить, что подвижность сустава, достигнутая при операции, равнялась 70⁰. Были взяты для исследования из сустава 18 кусочков хрящей, и только в 4-х из 18 был обнаружен хрящ, который и располагался в местах наибольшего давления. Микроскопическое исследование обнаружило, что эти четыре кусочка по строению своему походили на гиалиновый хрящ. Hitzler полагает, что мы здесь имеем дело с метаплязией соединительной ткани в хрящ.

Bier установил, что через 2½ года после резекции коленного сустава хрящи, покрывавшие суставные концы костей, состояли из волокнистого хряща, который местами переходил в гиалиновый.

Израель сообщает об одном случае резекции тазобедренного сустава, исследованном через 31 год после операции. Новый хрящ по периферии состоял из волокнистого хряща.

Ribbert говорит, что соединительно-тканные клетки, которые образуют хрящ, не похожи на клетки обыкновенной соединительной ткани. Эта соединительная ткань представляет из себя образование, происходящее из такой ткани, которая является основой для развития хрящевой ткани.

Rhen и Rueff говорят, что выше описанные препараты не позволяют сделать заключение о специфичности соединительной ткани, о которой говорит Ribbert; они полагают, что под влиянием функционального раздражения возможна метаплязия всякой соединительной ткани в хрящ.

Чтобы покончить с литературой о хрящевой регенерации и метаплязии, приведем результаты работ Rhen'a и Rueff'a, которые в достаточной степени оригинальны. В многочисленных своих опытах они исследовали заживление колотых и резаных ран ушных, реберных и суставных хрящей с сохраненной и поврежденной надхрящницей. Они обращают внимание, главным образом, на те пролиферационные процессы, которые происходят не только в надхрящнице, но и в самом хряще или, вернее, в тех хрящевых клетках, капсулы которых были вскрыты или повреждены. Эти пролиферационные процессы можно об'яснить двояким путем: или старые хрящевые клетки размножаются, или молодые соединительно-тканные клетки, выполняющие рану, врастают в хрящевые клетки с поврежденными капсулами и там, размножаясь, дают пролиферационные явления. В пользу последнего предположения говорит то обстоятельство, что 1) можно видеть, как хрящевые клетки с поврежденными капсулами стоят в непосредственной связи при помощи тонких волокон с остальною грануляционной тканью, и 2) что является самым главным,—это что размножение ядер наблюдается только в тех хрящевых капсулах, которые были вскрыты во время операции; в тех же хрящевых капсулах, которые остались неповрежденными, нельзя отметить никаких явлений пролиферации или каких-либо изменений. Эти обстоятельства указывают на то, что размножение ядер в краях хрящевых ран происходит благодаря врастанию соединительно-тканных клеток в открытые хрящевые капсулы. Регрессивные явления в краях хрящевых ран незначительны, но они могут быть отмечены через продолжительное время.

Заживление хрящевых ран происходит вследствие регенерационных процессов со стороны надхрящницы; при чем дефект постепенно закрывается хрящевой мозолью. При опытах с надхрящницей, удаленной на значительном протяжении, заживание, хрящевых ран носит совсем иной характер, чем при сохранении надхрящницы. Рана бывает выполнена в большом количестве богатой клеточными элементами соединительной тканью; но новообразование клеток, похожих на хрящевые, каковые обыкновенно встречаются при оставлении надхрящницы, совершенно отсутствует.

Таким образом, большинство авторов утверждает, что при ранении хряща в нем постоянно наблюдаются регенеративные явления, интенсивность которых, по мнению разных авторов, различна. Эти данные дают нам право предположить a priori, что хрящ при пересадке сохраняется в большей или меньшей мере. Что касается спорного вопроса о том, откуда исходят регенеративные процессы: из надхрящницы или хряща, и о роли самой надхрящницы,—то наше мнение по этому вопросу будет изложено в той части работы, где будут приведены результаты наших собственных исследований.

ГЛАВА II.

Пересадка хрящей в мягкие ткани.

Вопрос о пересадке хрящей в мягкие ткани разрабатывается уже свыше 70-ти лет и до сих пор не получил окончательного разрешения. Начиная с 1852 года по 1882 год все авторы (Zahn, Fischer, Leopold и др.) пересаживали, главным образом, эмбриональный хрящ, который большею частью рассасывался; пересадки хрящей взрослых животных кончались также неудачей. В 1898 году один из первых Mangoldt применил реберный хрящ для пересадки. Начиная с этого времени, стали появляться работы целого ряда авторов (Саввина, Ribbert'a, Гаяни, Davis'a, Julliard'a, Mauclair'a, Lexer'a, Rhen'a и др.), из которых одни утверждают, что хрящ при пересадке сохраняется и живет, другие— что он превращается в фиброзную ткань и инкапсулируется.

Одним из первых, кто занимался вопросами пересадки хрящей у животных был Миттельдорф (в 1852 году), который пересаживал куски хрящей в брюшную полость. Трансплантаты довольно быстро рассасывались. Большинство старых авторов изучали, главным образом, пересадку эмбрионального хряща, который обладает, как известно, чрезвычайно выраженными регенеративными свойствами.

Zahn в 1877 году пересаживал эмбриональные хрящи кроликов и кошек под кожу, в яичко и в глазную камеру; во всех случаях рост зародышевого хряща был резко выражен: они увеличиваются вдвое; рост зависит от богатства сосудами того органа, куда зародышевый хрящ пересаживался. Вокруг кусочка развивался широкий пояс соединительной ткани, богатой круглыми клетками и сосудами (грануляционная ткань). Местами среди этой ткани попадались веретенообразные клетки (фибробласты), иногда гигантские. При помощи ин'екции сосудов Берлинской лазурью Zahn доказал, что пересаженный кусок васкулизировался посредством врастания сосудов из окружающей ткани; (он пересаживал кусочек величиною в 15 мм.) В одном месте Zahn нашел участки остеоидной ткани, развившиеся в хряще. Рост пересаженного эмбрионального хряща совершается, главным образом, по периферии, где и видно размножение хрящевых клеток. Когда Zahn вводил в яремную вену кроликов измельченный зародышевый хрящ, то в легких было обнаружено много отдельных узлов хрящевой ткани, дававших резкие явления пролиферации. Опыты Zahn'a с пересадкой взрослых хрящей показали, что ни в одном из его опытов он не только не наблюдал процессов размножения, а наоборот: *хрящ инкапсулировался,* клетки подвергались жировому перерождению, межуточное вещество оставалось или неизмененным, или об'извествленным.

В 1857 году Ollier писал о том, что хрящ как с перихондрием, так и без него рассасывается; он пересаживал грудину куриц, и в большинстве случаев трансплантаты *рассасывались* и только иногда они сохранялись в неизмененном состоянии.

В 1878 году Tizzoni пересаживал взрослые хрящи под кожу, в плевру и в брюшину и наблюдал, что хрящи все подвергались жировому перерождению; те же хрящи, которые пересаживались в сустав, сохранялись, благодаря присутствию синовия.

В 1881 году Леопольд опубликовал свою работу „Experimentelle Untersuch. über die Aetiologie der Geschwülste“, в которой автор в целях доказательства конгеймовской теории образования опухолей из за-

родышевых остатков, изучал также пересадку эмбрионального хряща. Leopold впрыскивал в вену измельченные клетки зародышевого хряща и находил хрящевые опухоли в легких. При пересадке эмбрионального хряща он отмечал усиленный рост последнего: так, посаженный в переднюю камеру глаза, эмбриональный хрящ увеличивался через 4 недели во много раз. Хрящи молодых и взрослых животных или *рассасываются,* или *превращаются в рубцовую ткань.*

Фишером в 1882 году был проделан целый ряд аутопластических и гомопластических пересадок как эмбрионального, так и взрослого хряща. Он полагает, что чем хрящ моложе, тем процессы пролиферации выражены интенсивнее и длительность существования трансплантата более обеспечена. При пересадке хряща он наблюдал по периферии пролиферацию, в центре же он иногда находил некроз. Чечер 6—7—8 недель после пересадки он отмечает постепенную метаплязию хряща в грануляционную или соединительную ткань. При пересадках взрослого хряща явления прогрессивного роста не наблюдались, и замещение трансплантата грануляционной тканью наступало позже. При сохранении надхрящницы он получал несколько иные результаты. Вот что он пишет: „через шесть недель хрящ похож на нормальный, только со стороны, лишенной надхрящницы,—там, где хрящ перерезан поперек, имеется новообразование соединительной ткани“. Рост происходит тем энергичней, чем меньше мягких тканей имеется на трансплантате, так как присутствие последних ухудшает условия питания пересаженного хряща. Что касается мнения Фишера о том, что клетки грануляционного слоя происходят из хрящевых, то работы Маршанда и целого ряда других авторов доказали неправильность этого. Гомопластические пересадки Фишера у куриц показали, что в трансплантатах микроскопически роста не наблюдалось, а в дальнейшем развивались довольно резкие регрессивные явления.

В 1898 году Mangoldt пересаживал реберные хрящи *с тщательно удаленной надхрящницей* и находил через 7 недель хрящ в неизмененном состоянии; хрящ хорошо красился.

Pruden также пересаживал хрящ без надхрящницы и находил его в течение продолжительного времени или сохраненным, или рассосавшимся. В одном случае отмечает новообразование молодого хряща.

В 1900 году Салтыков приписывает большое значение перихондрию: дегенерация в центре хряща, около перихондрия клетки остаются и окостеневают.

Henle подтверждает мнение Салтыкова о том, что *хрящ без надхрящницы погибает.*

Остановимся подробнее на работе русского автора Саввина „Судьба хряща при пересадке“ (1903 год), так как выводы его несколько совпадают с нашими. Он экспериментировал на собаках и производил аутопластические пересадки хрящей размером около $1/2$ сантиметра; его задачей было выяснить, может ли хрящ при наиболее благоприятных условиях, взятый с надхрящницей и пересаженный тому же животному, уцелеть при пересадке. Опыты его немногочисленны, длительностью от 2-х недель до 1-го года. Выводы следующие: „зрелый гиалиновый хрящ собаки среднего возраста, покрытый с одной стороны надхрящницей, при пересадке в подкожную клетчатку той же собаки *может продолжительное время сохраняться как таковой.* При этом вначале под влиянием омывающей его лимфы, а также вследствие неустановившегося отношения к окружающим тканям происхо-

дят процессы регрессивные, выражающиеся со стороны надхрящницы в уменьшении числа ее клеток, в исчезании и слабом окрашивании ядер, в убывании гомогенного межуточного вещества, почему расширяется пояс, окрашенный эозином в розовый цвет; а со стороны лишенной ее (надхрящницы),—в выщелачивании клеточных ядер, в распадении отдельных клеток и целых групп и образовании полостей путем слияния соседних сумок, при чем со стороны окружающих тканей сюда начинают проникать клеточные элементы, дающие постепенно грануляционную и затем рубцовую ткань: Позднее клетки надхрящницы и ближайшие к ним начинают оживать, увеличиваться в числе, иногда возле них, повидимому, начинает отлагаться гиалиновое вещество. но процессы, происходящие здесь, неравномерны; местами видны участки, бедные клетками. Образования новой надхрящницы я не наблюдал. Наконец, хрящ может установиться в одном положении, не подвергаясь дальнейшему изменению. Итак, хрящ может остаться хрящем, но уменьшение его в количестве всегда неизбежно; полного рассасывания пересаженного куска видеть никогда не приходилось. Выше упомянутые процессы отнюдь *не всегда тожественны*; хрящ сохраняется то хуже. то лучше, что наблюдается на различных препаратах. Гладкое течение ран способствует лучшему сохранению хряща“.

Пересадки хряща Judet в 1908 году не удались. Ribbert считает, что пересадка хряща с надхрящницей может быть применена с успехом; при чем вначале наблюдаются явления дегенерации: в надхрящнице уменьшается число клеток, ядра исчезают или плохо красятся, межуточное вещество уменьшается; в более поздние сроки наблюдаются явления регенерации клеток в перихондрии и отложение межуточного вещества. Новообразования надхрящницы автор не отмечает. В конечном результате хрящ сохраняется и не уменьшается. Новые явления наблюдаются в хряще при пересадке его без надхрящницы: ядра исчезают, клетки распадаются и образуются полости в хряще, выполняющиеся грануляционной тканью.

Гияни в 1911 году пересаживал хрящ под кожу или в кость. Живет хрящ довольно долго, но кончает жизнь тем, что рассасывается или окостеневает.

Davis в 1917 году экспериментировал на собаках, при чем он пересаживал реберный хрящ в кожные лоскуты на ножках. Хрящ окружался со всех сторон кожным лоскутом, сам же лоскут был связан с телом животного при помощи узкой ножки. Исследованный через 582 дня хрящ представлялся *сохраненным*, и каких-либо процессов дегенерации или рассасывания в нем не наблюдалось.

Julliard в 1917 году отмечает, что из 60-ти пересадок реберного хряща он только в двух случаях наблюдал секвестрирование трансплантата. В более поздних сроках он наблюдал, как общее правило, превращение *хряща в фиброзную ткань*. Не понятно только, почему тот же автор предлагает и сам широко применяет хрящевую пластику, видя за ней очень много преимуществ как в краниопластике, так и в лицевой пластике („Revue med. de Suisse“, 1920, Avril).—Эксперименты Maucla r'а на животных с пересадкой реберного и ушного хряща в мягкие ткани, в хрящ и в кость дали автору возможность сделать следующие выводы: 1) что хрящи, пересаженные в мягкие ткани *(пассивная пересадка)*, превращаются в фиброзную ткань, рассасываются и инкапсулируются и 2) что хрящи, пересаженные в хрящ и в кости *(активная пересадка)*, сохраняются и продолжают

жить в течение долгого времени.—Не касаясь здесь вопроса о пересадке суставного хряща и реберных хрящей в сустав, мы все-таки считаем необходимым кратко указать на чрезвычайно ценную и интересную работу Rhen'a и Rueffa (1924 г.), которые пересаживали суставной хрящ в мягкие ткани, под кожу и в брюшную полость. Приводим описание двух препаратов, как пример: случай 2-й (кролик—возраст 6 месяцев, трансплантат суставной хрящ с тонким слоем кости; пересаженный под кожу удален через 6 месяцев). Трансплантат ожил без всякой реакции. Величина не изменена. Межуточное вещество и хрящевые клетки, большею частью, не изменены; кость и костный мозг также не изменены. Случай 3-й (кролик 6 мес., транспл. суставной хрящ, пересаженный в сальник, удален через 7 мес.). Своей базальной стороной хрящ прижил к сальнику, а на своей суставной поверхности покрыт грануляциями; его величина не изменилась; хрящ мало изменен, хрящевые клетки равномерно распределены по поверхности, ядра пузырькообразные и только в некоторых наступил кариолиз. Гистологические исследования этих двух случаев с определенностью показывают, что и „пассивная пересадка" в брюшную полость такого „активного хряща", как суставной, *вполне удается* в противоположность выше изложенным взглядам Mauclair'a.—Heller в своей работе: „Versuche über die Transplantation der Knorpelfuge" 1918 года указывает, что им было проделано 27 случаев хрящевой аутопластики и 55 случаев гомопластических пересадков; он приходит к выводу, что хрящевая аутопластика возможна, так как хрящ сохраняет свое микроскопическое строение.

Вот как противоречивы мнения о судьбе и жизни хрящевого трансплантата! Подведем итоги всем вышеуказанным экспериментальным работам: *если выводы старых авторов, которые пересаживали хрящ без применения правил асептики или позднее с применением антисептических средств могут быть неточны, то и современные нам работы далеко не единодушны в вопросах о жизни и судьбе хрящевых пересадок.*

В 1896 году Франц Кениг впервые применил щитовидный хрящ для закрытия дефекта в трахее. Как известно, не все случаи трахеотомии кончаются закрытием трахеотомического отверстия; известны случаи, когда остаются свищи, и в одном из таких случаев Ф. Кениг, сделав лоскут из кожи и части щитовидного хряща, повернул лоскут и закрыл им дефект в трахее. Когда этот больной был демонстрирован на конгрессе хирургов, то такой опытный хирург, как Микулич, выразил сомнение в продолжительности этого эффекта. Через три года после этой операции Mangoldt сообщил о нескольких случаях пересадки реберного хряща. В одном случае у ребенка, после того, как были удалены папилломатозные разращения из трахеи, Mangoldt пересадил кусок реберного хряща с надхрящницей длиною в 3 см. и шир. в $1^1/_2$ см. под кожу шеи. Через 7 месяцев он этим хрящем в кожном лоскуте закрыл с успехом дефект трахеи. При стенозах трахеи Mangoldt также употреблял хрящ; им был микрокоспически исследован хрящ через семь месяцев после пересадки; хрящ хорошо сохранился, ядра в нем хорошо окрашивались. Mangoldt указывает на один случай, где после 8 лет пересадки хряща под кожу шеи последний был исследован микроскопически: хрящ был мало измененный и живой; имелся рост клеток под перихондрием, деление клеток, отсутствие регрессивных явлений,

и ядра хорошо красились. Рост клеток был, главным образом, под старым перихондрием, непосредственно исходя от него; на поверхности клетки меньшие, в глубине большие.

Наибольшее практическое значение имеет хрящевая ринопластика (Mangoldt, König, Nelaton, Картер, Павлов-Сильванский, Lexer и др.). При травматических, а также сифилитического происхождения и врожденных седловидных носах Lexer производил пересадку реберного хряща. Операция производится следующим образом: через небольшой поперечный разрез у основания носа слегка заостренным элеватором приподымается кожа всей спинки носа до кончика. В проделанный, таким образом, туннель он вводил приготовленный соответствующим образом хрящ. Главное преимущество хряща заключается в том, что он легко режется, а потому его легко моделировать. Можно класть хрящ перихондрием внутрь или наружу—это большого значения не имеет. При полной ринопластике также может быть применен реберный хрящ, при чем его можно пересадить под кожу лба, под кожу предплечья, по Морэстэну, и под кожу плеча для итальянской пластики.

Покотило приводит один случай микроскопического исследования хряща через один месяц после пересадки: хрящ в большей своей части сохранился.

Для исправления перегородки носа проф. Дьяконов производил пересадку хряща в два приема: пластинка реберного хряща пересаживается под кожу верхней губы; по приживлении перегородка делается из верхней губы вместе с пересаженным туда хрящем. Всего за 5,5 лет было произведено пересадок 23; в 19 случаях хрящ прижил. Найден сохранившимся хрящ через полгода, через 2 и 2½ года.

Чрезвычайно интересны микроскопические исследования Rhen'a и Rueff'a из клиники Lexer'a.

Случай 1-й. Реберный хрящ больного, 36 лет, через 7 недель после операции. Хрящ был пересажен для пластики лица. В общем форма хряща сохранилась; в поверхностных слоях хрящевые клетки лишены ядер, межуточное вещество полосато. В щель межуточного вещества хряща вростает соединительная ткань, содержащая сосуды.

Случай 2-й. Реберный хрящ больного 28, лет, 8 недель после пересадки в подкожную клетчатку для пластики носа. Хрящ мало изменен по периферии, щелей нет, только самые поверхностные слои по краю хряща частично дегенирированы. Хрящевые клетки расположены группами по 4-8. Богатство клеток по периферии, в центре уменьшается количество клеток.

Случай 3-й. Реберный хрящ пациентки, 28 лет, взят после пластики носа через 10 недель. Незначительные изменения в поверхностных слоях хряща.

Случай 4-й. Реберный хрящ через полгода после орбитальной пластики. Трансплантат со всех сторон окружен соединительной тканью. Имеется узкая полоска новообразованного хряща, которая прилежит с одной стороны непосредственно к перихондрию, с другой непосредственно переходит в хрящ. Богатый клетками очаг, который интенсивно окрашивается гематоксилином и расположен между хрящем и перихондрием, должен быть рассмотрен, как новообразованный хрящ.

Случай 6-й. Пациентка 30 лет. Трансплантат взят через 2½ года после пластики носа. Макрокоспически он хорошо сохранился и в своем размере мало изменился. Микроскопически он окружен соединительной тканью. Хрящевые клетки неравномерно распределены. По-

верхность бедна ядрами, но окраска ядер хороша и межуточное вещество хорошо выражено. Местами края храща из'едены в виде лакун, которые заполнены богатой клеточными элементами соединительной тканью. В одном месте в хряще обнаруживается очаг, резко ограниченный и выполненный молодой хрящевой тканью, среди которой попадаются клетки с круглыми капсулами.

Все эти наблюдения заставляют Rhen'a и Rueff'a сказать, что происходящие в хряще прогрессивные и незначительные регрессивные процессы дают возможность пользоваться хрящем для свободных пересадок.

С успехом применяется реберный хрящ для пластики орбиты. Особенно хорошие результаты были получены Lexer'ом, применившим подкладывание реберных пластинок для поднятия глазного яблока, которое опустилось вследствие резекции верхней челюсти. Не будем останавливаться здесь на хрящевой пластике век, так как пластическим материалом служит здесь ушной хрящ, а не реберный которому, главным образом, посвящена данная работа.

Schmieden'ом в одном случае была сделана попытка пересадить реберный хрящ для пластики целого уха; нужно сказать, что результат был неудачный: ухо было грубо и мало чем напоминало собой форму ушной раковины.

Mauclair, утверждающий, что хрящ, пересаженный в мягкие ткани (пассивная пересадка), замещается фиброзной тканью, хрящ же, пересаженный в кость и в хрящ (активная пересадка), сохраняется, применяет хрящ, главным образом, для закрытия остеомиэлитических полостей и дефектов в костях после удаления из них инородных тел.

Chaput в 1901 году закрыл бедренное кольцо после грыжесечения хрящем. С большим успехом применялся реберный хрящ при пластике грудной клетки и при рецидивных паховых грыжах (Mauclair). Lexer описывает случай пересадки хряща под кожу penis'a; вследствие огнестрельного ранения и последующего рубцованиия периферическая часть penis'a была при эрекции резко ослаблена. Дабы укрепить эту периферическую часть penis'a, был пересажен хрящ, и автор получил хорошее вживление трансплантата.

ГЛАВА III.

Хрящевая краниопластика.

Под краниопластикой мы разумеем оперативное закрытие дефектов черепа. В мирной обстановке переломы черепа в большинстве случаев происходят от падения на голову или вследствие ранения, нанесенного палками, гирями, топорами и т. п. Больные с переломами подвергаются операции „debridement" и впоследствии у них остаются дефекты черепных костей. Дефекты черепа наблюдаются у сифилитиков и туберкулезных после хронических остеитов костей черепа. Во многих случаях дефекты образуются после удаления раковых новообразований костей черепа или секвестров при остеомиэлитах. В военной обстановке образование дефектов костей черепа происходит чаще, так как окопная война, где голова наиболее ранимая часть тела и большая сила разрушения военных снарядов увеличивают частоту ран черепа. Предоставленные силам организма обширные де-

фекты черепных костей или совсем не закрываются костной тканью, или же в высшей мере недостаточно. В литературе имеются единичные случаи произвольного заращения небольших дефектов (случаи Scarpa, Fritze, Bergmann'a, Rose, Postempsky, Occhini, Lucas-Championnère, Sonnenburg, Кальмановского, Küstera, Зеренина) и случаи заполнения костью больших дефектов, правда, после разных воспалений черепных костей или вследствие других патологических причин (случаи Зеленкова, Ollier, Gõz, Willemer, Hofméister, Вассерман, Штанге). Однако случаи эти не могут быть приводимы в доказательство возможности произвольного восстановления дефектов черепа костной тканью, так как ткани, заполняющие дефекты, в одних случаях только ощупывались, но не исследовались микроскопически, в других же имелись особые причины, благоприятствующие новообразованию кости (как сифилис, туберкулез). Такое несовершенство в смысле restitutio ad integrum черепных дефектов вызвало целый ряд исследований: Гейне в 1836 году, Гудден в 1874 году, Космовский в 1871 году Мартини в 1886 году, Sacchi в 1893 году, Квятковский в 1896 году, Зворыкин в 1899 году, Ландер в 1899 году, Мертенес в 1900 г., Березовский в 1899 г., Греков в 1901 году, Biagi в 1902 г., Розанов в 1910 г., Рождественский в 1917 году. Одни стремились узнать, какой тканью чаще всего закрываются черепные отверстия: костной или соединительной. Другие старались выяснить, из каких тканей и каким путем развивается новообразованная ткань при зарощении дефекта. В нашу задачу не входит изложение вопроса о заживлении и об источниках регенерации черепных дефектов; укажем только на причины несовершенного зарощения дефектов. Одни считают, что причиной недостаточной регенерации дефектов является нарушение целости костеобразовательных элементов краев черепной раны, ведущее к омертвению их. Брунс и Руге считают особенно важным для регенерации сохранение обоих надкостниц. Березовский dura mater; Греков говорит, что покуда идет омертвение краев дефекта и замещение их костью успевает развиться грануляционная ткань, переходящая в рубцовую и спаивающая обе надкостницы на всем протяжении дефекта. Это состояние надкостниц и образование рубца препятствуют росту молодой кости с краев дефекта. Поэтому Греков советует помешать развитию рубцевой ткани тем, что замещает дефект тканью, рассасывающейся по мере надвигания новообразованной кости. Hyrtl, Martini, Schloffer и Mertens считают причиной недостаточной регенерации атрофию костных краев дефекта из-за пульсаторных движений мозга. Hellferich, Schüller об'ясняют все слабой васкуляризацией эндо-и перикраниума; Бергман—неподвижностью краев дефекта и отсутствием трения обломков при переломе; Olier и Maas—старым возрастом и общим расстройством питания. Hueter, Таубер-конституцией. И так мы видим, что имеется довольно много причин, препятствующих произвольному зарощению дефектов. Стремление хирургов к закрытию дефектов черепа обясняются целым рядом суб'ективных и об'ективных симптомов, сопровождающих обыкновенно черепной дефект. Еще Бергман говорил, что дефект черепа играет роль locus minoris resistentiae по отношению ко всяким внешним насилиям. Мартини описал случай ушиба рогом в дефект черепа у молодой девицы со смертельным исходом. Eiselsberg, Bruns также наблюдали разные осложнения от повреждения черепных дефектов вроде судорог, кровоизлияний в мозг и даже смерти. При существовании, одновременного с костным дефектом, дефекта мозговых

оболочек, некоторые авторы, как Fröhlich, Krönlein, Jaboulay, отмечают образование прогрессирующего выпадения мозга. Часто на месте дефектов возникают сращения кожи, мозговых оболочек и мозга. Эти сращения дают целый ряд симптомов, как головная боль, головокружения, потери сознания, обмороки, параличи и эпилептические припадки. Кроме того, часто при переменах положения больного, нагибании головы вниз, при кашле, потугах, наступают значительные колебания внутричерепного давления, ведущие к функциональным нервным расстройствам. König и Czerny описывают случаи излечения от душевных заболеваний после произведенных краниопластик. Некоторые дефекты, вследствие своего расположения на затылке, мешают спать на спине, вызывая болезненное ощущение от давления подушкой. При осмотре дефекта черепа мы часто находим истончение мягких покровов, закрывающих самый дефект. Тут же часто видна пульсация мозга. При кашле иногда наблюдается выпирание всего содержимого черепной коробки в сторону дефекта. Пальпация покровов черепа часто болезненна. Дефекты, расположенные в области лба или вокруг глазницы, чрезвычайно безобразят лицо. Вследствие сопутствующего часто черепному дефекту поражения мозга больные страдают еще афазией, параличами глаз и конечностей. Все указанные выше расстройства как будто являются достаточными, чтобы служить показанием к закрытию черепного дефекта. Но вопрос все-таки еще далек от решения. Надо ли всегда закрывать черепной дефект? Какое влияние может оказать краниопластика на излечение вышеупомянутых расстройств? Некоторые из старых авторов считают замещение костных дефектов в черепе не только излишним, как Horsley, Lübeck, но даже вредным, как Кохер и Березовский. Кохер на 28 с'езде немецких хирургов говорит, что в отношени предупреждения последовательной эпилепсии при ранениях черепа наибольший вред часто приносит закрытие дефекта. Он считает, что отверстие в черепе имеет значение вентиля для выравнивания внутри-черепн. давления. Он усматривает в повышен. внутричерепном давлении причину эпилепсии. Позднее Кохер в 1901 году говорит, что главное значение в появлении всех расстройств имеет не самый дефект, а сопутствующие ему сращения мозга с оболочками и образование рубцов. Краниопластика облегчает больных, по его мнению, вследствие раз'единения сращений при операции. Березовский поддерживает мнение Кохера рядом клинических наблюдений, а также проверяет вопрос экспериментально. Греков считает случаи Березовскаго недоказательными и недостаточными по количеству. Из новых авторов Брунер на заседании хирургического Общества в Мюнхене в 1923 году, докладывая о 97 случаях краниопластики, где им применялась кость в качестве пластического материала, высказывается против этой операции. Его поддерживает и Эйзельсберг, которому даже пришлось удалять костные транслантаты вследствие ухудшения после операции краниопластики. Другие авторы, как Бергман Stieda и др., решительно выступают в защиту краниопластики. В 1903 г. из клиники Garée появилась работа Бунге „о значении травматических дефектов черепа и их закрытии", где автор проверяет заключение Кохера и Березовского над 22-я больными, оперированными за 6 лет в Кенигсбергской клинике. В 9 из 13 случаев с незакрытыми дефектами развились значительные расстройства, нарушавшие трудоспособность больных; при чем в 4-х случаях наблюдалась эпилепсия. В 3-х случаях не было заметных расстройств, хотя продолжительность наблюдения была здесь

не велика. У одного больного с дефектом в области зрительного центра, кроме эпилепсии, развилась гемианопсия с центральной скотомой в правом главу. Бунге не соглашается с мнением Березовского, что первичное закрытие дефектов в черепе может повести к тяжелым последствиям. У Бунге в 5-ти случаях первичного закрытия дефектов результаты были благоприятны. В случае с гемианопсией одно закрытие потери вещества черепных костей имело последствием полное выздоровление больного. В случаях вторичного закрытия дефектов, где операция предпринималась как профилактическая мера для предупреждения болезненных расстройств, результаты были благоприятны. Если же вторичное закрытие дефекта производилось для устранения уже развившихся припадков эпилепсии или других расстройств, то в таких случаях результат зависел от возможности устранения болезненных изменений в мозгу. Одно закрытие дефекта, понятно, не могло купировать припадки. Stieda из клиники Фон-Брамана на основании 48 случаев переломов черепа считает, что раннее закрытие черепного дефекта чрезвычайно полезно. Такого же мнения и Борхард. В 1916 году на совместном заседании хирургов и неврологов в Париже, посвященном вопросу о краниопластике, большинство хирургов, как Госсе, Моклер, Морестен, явились горячими защитниками краниопластики. Другие же, как Вальтер, а также часть невролотов, как Marie Sicard, высказались сдержанно о функциональном улучшении после краниопластики. Wallter-Perls в 36 случаях, Seubert в 36 случаях, Kafer в 75 случаях, Брускин в 96 случаях краниопластики имели благоприятные результаты. Heller Sohr, Gulleke, Julliard, Поленов высказываются за краниопластику. Итак мы видим чрезвычайное разнообразие мнений по вопросу о показаниях для краниопластики и пользе ее в смысле улучшения всех расстройств, о которых мы уже говорили. Причиной этого является, во-первых, то, что разные авторы применяли разные способы, разные материалы для закрытия дефектов и оперировали в разные сроки после бывшего ранения черепа, во-вторых, отсутствие согласованного мнения по вопросу о том, что считать улучшением после краниопластики. Одни больные, как мы видели, имеют целый ряд расстройств, из коих часть обусловливается самим дефектом черепа, другая же поражением мозга и его оболочек. Конечно, против поражения мозга в большинстве случаев хирург бессилен.

Нельзя поэтому ожидать от краниопластики излечения органических нервных расстройств. Часто все-таки и у этих больных с глубокими поражениями мозга, с параличами и общей психической слабостью наблюдаются улучшения от краниопластики в связи с раз‘единением сращений мозга и оболочек. Против других расстройств, обусловливаемых самим дефектом, краниопластика очень действительна; расстройства эти исчезают после закрытия дефекта. Даже эпилептические припадки часто ослабляются в частоте и степени, а у некоторых совершенно исчезают, так как, иссекая сращения и закрывая дефект, мы избавляем больного от многих раздражающих причин. Таким образом, мы видим, в какой степени можно говорить об улучшении, наступающем у больных после краниопластики в функциональном отношении. Чтобы избежать повышения черепномозгового давления, следует, по совету Моклера, пред всякой краниопластикой производить люмбальную пункцию и определять это давление. Remmets указывает, что при повышении черепно-мозгового давления у больных наблюдаются выпадения пульсовой волны и ин‘екция сосудов глазного дна.

Он также считает, что не следует закрывать дефект при повышенном черепно-мозговом давлении. С точки зрения косметической краниопластика исправляет безобразие дефектов; она предохраняет мозг от внешних травм, увеличивает трудоспособность и улучшает психику больных. Укажем, что во всех случаях, где кроме черепного дефекта имеется и дефект мозговых оболочек—краниопластика должна идти вместе с пластикой мозговых оболочек. Итак, всякий более или менее значительный дефект черепа, сопровождающийся головными болями, головокружением, болезненностью при давлении, пульсацией мозга, выпиранием содержимого черепа при кашле, наклонностью к образованию мозговой грыжи, эпилепсией—должен быть закрыт. Противопоказанием служит повышенное черепно-мозговое давление и симптомы глубокого поражения мозга.—Закрытие черепных дефектов практиковалось еще в древности. Мсс See говорит, что в коллекции черепов древних инков Muniz'а имеется череп, где дефект закрыт серебряной пластинкой. Турнер, Прунье и Брока сообщают, что у туземцев острова Uvea делались трепанации и дефекты закрывались скорлупой из кокосовых орехов. Magatus в 16-м веке предложил закрывать дефекты золотой и серебряной пластинкой. Лессер предложил в 1879 году олово и пластинки из каучука. Boolh, Curtis Maydee аллюминий; Harris, Savariand, Zop серебро, Beech и Woolsey Geister, Rouvillois, Imbert, Estor, Sebilleaux золото; Кох платину; Данцигер жесть; Рен—рог; Френкель—целюлоид; Функе-Поляк—инвелит (смесь фенола и формальдегида); Барт—губку; Sehn, Schmid, Мертенс, Buscarlet, Kümmel, Даркшевич, Вейденгамер, декальцинированную кость; Sicard Dambrin—стерилизованную человеческую кость; Барт, Греков—прокаленную кость; Вестерман Haarlem—вываренную кость; Дресман—гипс; Зворыкин—искусственную смесь из солей кальция, желатина и альбумина; Давид Кониг, Моклер, Охотин, Радзимовский—слоновую кость. Все изложенные выше материалы являются мертвыми и инородными телами для живого организма, а поэтому выделялись или нагнаивались. От аллопластики хирурги обратились к пластике живыми тканями. Mac-Even в 1874 г. брал кости собачьего черепа; Яркш Каппер—гусиного; Рикар—подвздошную кость собаки; Ренье Герстейн—лопатку кролика; Sacchi костно-хрящевые кусочки бедра собаки; Mossé—кости обезьяны; Rubio—кости быка; Smith, Llobet, Laurent также применяли гетеропластические пересадки для закрытия дефектов черепа. Большинство авторов считают, что эти гетеропластические пересадки имеют лишь пассивную роль раздражителей остеогенных способностей материнской почвы; сами же они рассасываются. В такой же степени не оправдали себя и гомопластические пересадки. Первая попытка аутопластического закрытия черепа сделана Меремом в 1810 году. Аутопластика производится в виде пластики на ножке и свободной пластики. Самый старый метод пластики на ножке для покрытия дефектов черепа—это способ Кениг-Мюллера с 1890 года. Одни берут кожно-костно-периостальный лоскут на ножке и кладут его на дефект. Другие, как, Garré-Hacker, Durante, Leota, Stieda, Bramann, применяли костно периостальный лоскут на ножке из надкостницы. Hacker в 1902 году советует поворачивать лоскут периостом внутрь. Этот метод применяли также Лысенков и Волкович. Beck предложил для закрытия дефектов применять височную фасцию; Ollier, Biagi периост на ножке. Для свободного аутопластического закрытия дефектов черепа применяют кость и хрящ. Мягкие ткани, как жир, фасция, брюшина, сальник употреб-

ляются для закрытия дефектов мозговых оболочек. Hacker, Bentano, Hoffman, Stieda, Петров предложили закрывать дефекты черепа кусочками кости из tabula externa и diploe, взятыми по соседству. Seydel Черни, Delagenière берут костно - периостальный лоскут из tibia. Гулеке предложил брать куски из tibia вместе с жиром.

Розанов кладет кость периостом внутрь. Klleinschmidt предлагает периостом окутывать кость со всех сторон. Röpke, Küttner берут кусок лопатки; Kappis 12-е ребро; Кохер crista ilei; Моклер—большой вертел; Мюллер—sternum; Добротворский, Вестерман, Бигелов—ребра. Заместить черепной костный дефект костью значило бы получить идеальное закрытие дефекта, и понятно, почему многие хирурги не останавливались перед трудностями и плохими подчас результатами и пробовали костную краниопластику. Считаясь с мнением Барта, Паскаля, всякий костный трансплантат трудно приживает как таковой; он рассасывается и в то же время, вызывая остеогенез из окружающей материнской почвы замещается новообразованной костью. Лексер, Аксгаузен тоже считают, что кость рассасывается, но она опять образуется из сохранившегося периоста. Петров, Башкирцов, Немилов считают, что соединительная ткань материнской почвы метаплязирует в костную. Итак, нужно думать, что всякий костный трансплантат, являясь лабораторией, где происходит целый ряд остеогенетических процессов, часто изменяет свою форму и величину. Это обстоятельство является большим неудобством при пластике костью. Другим неудобством при костной пластике являются затруднения при взятии костного трансплантата. Для этого необходим специальный инструментарий, как круговая электрическая пила, трепаны, долота и т. п. Пользование долотом и молотком часто ведет к опасным последствиям. Küster, Sahli, Krönlein указывают, что удары молотком по черепу благоприятствуют разрыву сосудов в мозгу. Многие описывают случаи смерти от сотрясения мозга при этом. Seydel, Таубер, Binnie описывают разные другие осложнения от пользования молотком при операции на черепе. В смысле пластичности кость трудно моделировать и при скалывании долотом она часто разламывается. Из неудобств отдельных способов укажем, что способ Кениг-Мюллера неприменим при больших дефектах, при тонких черепных костях, недостаточно толстом diploe, при рубцовом изменении кожи над дефектом, при неумелой технике и у ослабленных больных. Способ часто сопровождается кровотечением из diploe, а также не применим на лбу из-за косметических соображений. При способе Seydel, Черни, Delagenière нарушается целость больше-берцовой кости; Williger описал 3 случая переломов tibia после взятия из нее костного трансплантата. Одним из крупных недостатков костной пластики на черепе является еще плохое сосудистое снабжение черепных костей, и отсутствие достаточного количества мягких тканей для укрытия пересаженной кости. Принимая во внимание все вышеуказанные неудобства при костной пластике, многие хирурги обратились к другой ткани—к хрящевой. Хрящ впервые был применен Sacchi в 1894 году для закрытия черепного дефекта у собак; Lotheisen в 1908 году применил его на черепе человека. Морестен на интернациональном конгрессе в Нью-Иорке в 1914 году доложил о применении им хряща главным образом в лицевой пластике; тогда же он высказал предположение, что хрящ, вероятно, будет хорош и для закрытия дефектов черепа. На войне он реализовал свое предположение. Метод его быстро привился и целый

ряд хирургов, как Госсе, Вальтер, Лериш, Геллер, Julliard, Primrose, Willson применили его. Desgranges из клиники Morestin'а докладывает о 68 случаях хрящевой кранизпластики; Геллер о 27, Вильсон о 13, Примроз о 27 случаях с хорошими результатами.—В нашей клинике сделаны 3 краниопластики с хорошим результатом. Каковы особенности хряща в пластическом отношении? Хрящ является чем-то средним между костью и мягкими тканями; он имеет их преимущества, не обладая в то же время их недостатками. Он менее требователен, чем кость, и представляет собою бессосудистую ткань, которая способна питаться имбибицией. Хотя исследования Линберга и Попова доказывают присутствие сосудов в хрящах, но нужно думать, что сосудистое снабжение их, если оно и имеется,—очень бедное. При пересадках условия питания хряща меньше изменяются, чем условия питания тканей с богатым сосудистым снабжением, как, например, костная. Хрящи меньше других нуждаются в сосудах в первые дни пересадки, так как они способны к питанию имбибицией. Некоторые авторы настаивают на хорошем приживлении и гомопластически пересаженного хряща. Desgranges применял хрящ гомопластически, сохраняя его в стерилизованном молоке. Хрящ является веществом чрезвычайно гибким и легким для обработки; с одной стороны, он обладает достаточной плотностью, чтобы предохранять мозг от внешних травм, с другой же стороны, он достаточно мягок, чтобы не влиять на увеличение внутричерепного давления. Julliard говорит, что хрящ создает при закрытии дефектов черепа естественный вентиль. Хрящ легко режется обыкновенным скальпелем и ему можно придать любую форму; он прошивается иглой и легко фиксируется швом. Предоставленный самому себе он изгибается в сторону надхрящницы, что необходимо принимать к сведению при пластике. Как материал для пластики, лучше всего брать реберный хрящ. Многими авторами высказывалось мнение в пользу первичного закрытия дефекта, которое предохраняет от вторичной инфекции, предупреждает сращения и предотвращает вторичные операции. Но первичная пластика возможна только в первые часы после ранений при уверенности в полной асептике раны и при возможности вести дальнейшее наблюдение за оперированным.

Все эти условия отсутствуют на фронте, где приходится оперировать первично таких больных. Большинство авторов советует выждать от полгода до 1½ лет после полного закрытия раны со всякой пластической операцией в области дефекта черепа. В течение этого срока происходит рубцевое сморщивание тканей и уменьшение самого дефекта. Перед операцией необходимо больных подвергнуть рентгеновскому снимку для определения присутствия осколков кости или инородных тел, раздражающих иногда мозговые центры, а также сделать лумбальную пункцию для выяснения давления спинно-мозговой жидкости. При плохом состоянии кожного рубца на самом дефекте нужно, по мнению Morestin'а, озаботиться приготовлением достаточного количества мягких тканей для укрытия пересаживаемого в будущем хряща. Для этого под местной анестезией производится иссечение кожных рубцов. Трудный момент этой операции заключается в том, что нужно действовать очень осторожно, чтобы не поранить мозг, так как рубцы частно сращены с оболочками и мозгом. Часто в течение этой операции вскрываются субарахноидальные пространства и происходит истечение церебро-спинальной жидкости. Это обстоятельство не имеет особого значения и не вызывает никаких осложнений

у больного как во время операции, так и после нее. В большинстве случаев вскрываются ограниченные рубцовым процессом камеры, и истечение из них быстро прекращается. Иногда приходится тампонировать рану на некоторое время. После иссечения кожных рубцов необходимо закрыть дефект здоровой кожей. Это делается в большинстве случаев простым отслаиванием и мобилизацией кожи по соседству. В некоторых случаях приходится брать аутопластический лоскут кожи на ножке. Выше изложенной операцией мы часто улучшаем состояние больного, главным образом, вследствие производимого раз‘единения сращений кожи с мозговыми оболочками и мозгом. Вопрос о том, следует ли одновременно с выше изложенным вмешательством пересаживать хрящ или же производить пересадку отдельным оперативным моментом, разбирается разно. Одни авторы предпочитают делать несколько незначительных операций, ведущих к благоприятному результату, нежели одну рискованную большую операцию. Часто после иссечения кожных рубцов мы не уверены в полной асептичности раны, и вкладывать тут же хрящ было бы неблагоразумно. Кроме того, при одновременной пересадке хряща мы можем получить большое натяжение и давление на кожу, что также может повести к натяжению и омертвению лоскута При хорошем состоянии кожного покрова можно, конечно, производить одновременно и пересадку хряща. Сама операция краниопластики состоит из двух моментов: первого—взятия реберного хряща и второго—пересадки его в черепной дефект. Одни авторы сначала берут хрящ, другие раньше открывают череп. дефект. Анэстезия для взятия хряща может быть общая или местная. Разрез ведется параллельно реберному краю на один палец выше его. Можно брать 6, 7, 8 реберные хрящи. Для дефектов лба советуют брать 8-й хрящ вследствие аркообразной формы его. Вскрывается кожа, подкожная клетчатка. По рассечении мыщ рана расширяется и обнажается хрящ, имеющий перламутровый блеск; удостоверяются, что он не окостенел, и после этого скальпелем берут трансплантат. В одних случаях можно довольствоваться хрящевой пластинкой, в других приходится брать весь хрящ. Лучше взять больше, чем меньше. Нужно быть осторожным при отделении внутренней поверхности хряща, чтобы не поранить плевры. После этого накладывают швы на глубокие слои кожи. Получив хрящ, который мы сохраняем в физиологическом растворе, мы обнажаем черепной дефект, тщательно останавливаем кровотечение, освежаем края костного дефекта до обнажения diploe. Иногда происходит истечение церебро-спинальной жидкости, не имеющей особого значения. Остановка кровотечения производится тампонацией. Лигатур лучше стараться не накладывать. Хрящ следует освободить от мягких частей, как мышцы, соединительная ткань, жир. Сохранение надхрящницы на всем протяжении хряща не обязательно. Необходимо моделировать его к форме дефекта. Вкладывание его следует делать перихондрием внутрь, так как это предохраняет, по мнению Morestin‘a, от сращений и от давления на мозг в виду его дальнейшего естественного сгибания в сторону надхрящницы. При больших дефектах следует класть хрящи тесно друг к другу в виде изгороди или решетки. После этого хрящи покрываются кожным лоскутом. Desgranges советует оставлять два шва незатянутыми на сутки для предупреждения гематомы. Gosset предложил брать не целые хрящи, а пластинки, что дает возможность избегнуть пневмоторакса и сохранить целость грудной клетки. Для удобства взятия хрящей он применяет особый

инструмент, хондротом. Gosset предлагает также закрывать черепной дефект не отдельными кусками хрящей, а единым большим куском хрящевой ткани. Конечно, это возможно только при маленьких дефектах и не в тех случаях, когда имеется незначительное повышение черепно-мозгового давления. При употреблении нескольких кусков хрящей получается более удобное прилаживание их, так как они приспосабливаются лучше к мозгу, чем один кусок. Кроме того, нагноение одного куска может не отразиться на вживлении других. Метод фиксации хряща в дефекте также интересен: одни сшивают кетгутом край хряща с костью или с периостом, другие вставляют хрящ, как часовое стекло между dura mater и костью, третьи фиксируют хрящ, устраивая в нем выступы, попадающие в соответствующие выемки кости. В большинстве случаев достаточно просто положить хрящи и закрыть их кожным лоскутом, который их достаточно фиксирует. Начиная с 3-го или с 4-го дня, куски хряща делается малоподвижными, и к 10-му дню они сливаются в одну массу, довольно плотную на ощупь.

Через три недели после операции уже трудно различить отдельные хрящевые куски, так как плотность ткани, закрывающей дефект, подходит к ткани черепа, окружающей дефект. Итак, получается хороший результат в смысле закрытия дефекта. Кроме того, получается также полное улучшение в функциональном и в косметическом отношении. Из осложнений во время и после операции кранипластики следует указать на возможность образования гематомы в черепной ране и инфекции с нагноением трансплантата. Гематомы следует лечить пункцией, а инфекцию можно предотвратить, если следовать всем правилам асептики и не предпринимать пластики ранее одного года после заживления первичной раны. Что касается повышения черепно-мозгового давления или давления, обусловленного трансплантатом, то эти осложнения также можно избежать, если будем строго соблюдать показания к операции и технику, как она изложена выше.

Самым важным фактором для оценки хрящевой пластики является судьба пересаженного хряща. По этому вопросу до сих пор не существует единого мнения. Из русских работ по этому вопросу имеется работа Зворыкина „О замещении трепанационных дефектов в черепе известковой пластинкой и хрящем“ из лаборатории проф. Виноградова. Зворыкин исходил из того, что многие авторы считали, что для процеса заживления костных дефектов черепа главное значение имеет свойство материала, которым замещается дефект. По Барту, известковые соли трансплантата оказывают влияние на продукцию кости в окружающих дефект тканях. Поэтому, одни дефекты Зворыкин замещал известковыми пластинками, другие же хрящем, содержащим незначительное количество извести или совершенно лишенным ее. Он экспериментировал на кроликах, которым он делал трепанационные дефекты около 0,9 сант. в диаметре и вставлял им кружки хряща живого и мертвого, взятые из мечевидного отростка грудной кости или из заднего угла лопатки. Мертвый хрящ брался от животных или от трупа человеческого; хрящ убивался кипячением в физиологическом растворе или погружался в 4 проц. карболку, а потом кипятился. Автор убивал кроликов через разные сроки и исследовал препараты. Всего сделано им 14 опытов с живым и мертвым хрящем. Познакомимся вкратце с опытами, сделанными им с живым хрящем.

Опыт № 1. Кролик убит через 15 дней после пересадки живого хряща, взятого из угла лопатки того-же кролика и пересаженного в

черепной дефект. Хрящевая пластинка уменьшилась в об'еме вследствие разрастания костной ткани со стороны краев трепанационного отверстия. По мере приближения к краям хрящевой пластинки капсулы с клетками сморщиваются и уничтожаются. Края хряща фестончаты, и в выемках его располагаются грануляционные элементы круглой и овальной формы, а также кровеносные сосуды. В окружности хряща местами имеются отложения остеобластов и остеоидной ткани. Со стороны костного дефекта идет разрастание костной ткани. Эндокраниум и перикраниум мало изменены.

Опыт №2. Кролик убит через 28 дней после пересадки в черепной дефект, живого хряща, взятого из мечевидного отростка собаки. Хрящ уменьшен, из'еден по краям. Центр окрашен гематоксилином; периферия—эозином. Капсулы с клетками от центра к периферии сморщиваются и совершенно исчезают. По краям хряща расположены эпителиоидные клетки и грануляционная ткань, рассасывающие хрящ. Со стороны края дефекта идет разрастание кости в виде балок. Перикраниум утолщен.

Опыт № 3. Кролик убит через 80 дней после пересадки в дефект черепа живого хряща, взятого из грудины другого кролика. Хрящевая пластинка уменьшилась и местами из'едена. От центра к периферии капсулы уменьшаются в об'еме, атрофируются и находятся в большем расстоянии одна от другой, чем в центре. По краям хряща имеются грануляционная ткань и эпителиоидные клетки. Кругом хряща имеется развитие волокнистой соединительной ткани и отложение остеоидной ткани, среди которой лежат островки новообразованной костной ткани.

Опыт № 4. Кролик убит через 90 дней после пересадки живого хряща, взятого из ребра того же кролика, в черепной дефект. Хрящ уменьшился в об'еме и вростающими в него кровеносными сосудами и грануляционной тканью разделен на отдельные участки; центр этих участков занят почти неизмененными хрящевыми клетками, помещающимися в капсулах. По периферии же хрящевых островков клетки представляются атрофированными, капсулы их уменьшены в об'еме и местами совершенно исчезают, вследствие чего хрящ по краям принимает однородное, гомогенное строение. Кругом хряща идет развитие остеоидной и грануляционной ткани, содержащей эпителиоидные клетки, а также костной ткани, местами тесно соприкасающейся с хрящем и как бы переходящей в него. В центре таких участков новообразованной кости видны мозговые полости, а по периферии целые ряды остеобластов.

Опыт № 5. Кролик убит через 100 дней после пересадки живого хряща, взятого из мечевидного отростка того же кролика, в черепной дефект. Отверстие вследствие разрастания костной ткани со стороны трепанированной кости представляется суженным. Хрящ уменьшился в об'еме, по краям узурирован, и местами в него врастают кровеносные сосуды и грануляционная ткань. В центре хряща капсулы и хрящевые клетки не изменены. По периферии же клетки сморщиваются и совершенно исчезают. Кругом хряща, кроме сильного развития костной ткани, замечается разрастание круглых, овальных и эпителиоидных клеток и отложение остеоидного вещества.

Опыт № 6. Кролик убит через 125 дней после пересадки живого хряща, взятого из мечевидного отростка собаки, в черепной дефект. Хряща не оказалось и следа. Дефект выполнен большею частью или

костной тканью, или остеоидной соединительной тканью. Кроме этих указанных выше опытов с живым хрящем им же поставлено 8 опытов с мертвым хрящем. Он приходит к заключению, что трепанационные раны на черепных костях зарастают и не вполне совершенно. Через 150 дней отверстие, сделанное им на черепе, не заросло, но уменьшилось на счет отложения кости на краях костной раны. При замещении дефектов хрящем Зворыкин получал зарастание костного дефекта костью через 4 месяца. При этом происходит вначале разрастание грануляционной ткани, в которой потом появляются эпителиоидные клетки и отложение остеоидного вещества по ходу кровеносных сосудов. Остеоидная ткань переходит потом в костную. Рост грануляционных элементов и отложение остеоидной ткани идет со стороны костно-мозговых полостей трепанированной кости; эндокраниум и перикраниум принимают меньше участия в регенерации. Образование кости идет энергичнее при замещении дефекта мертвым хрящем. При замещении дефекта живым хрящем клеточные элементы его, повидимому, продолжают жить и противодействуют рассасыванию хряща со стороны окружающих его тканей. Взят ли хрящ гомопластически, аутопластически или же гетеропластически, взят ли у молодого или у старого—все это не имеет никакого влияния на замещение черепных дефектов костью. Важнее всего, по мнению Зворыкина, возраст животного, которому делается пересадка. У молодых идет более энергичное заполнение дефектов костью. Что касается гистологических изменений, то он находил, что капсулы и хрящевые клетки атрофируются и уничтожаются. Эти атрофические изменения клеток начинаются по периферии, так что края хряща очень часто гомогенны, бесструктурны, лишены клеток и не окрашиваются ядерными красками, тогда как центральные части более или менее сохраняют свою нормальную структуру и интенсивно окрашиваются ядерными красками. С течением времени в центральных частях хряща появляются те же атрофические изменения, что и по периферии. Рядом с этими изменениями происходит постепенное рассасывание и уничтожение хрящевой пластинки. Прежде всего этому рассасыванию подвергаются периферические части, где развивается грануляционная ткань и эпителиоидные клетки. Края хряща в таких местах из‘едены и неровны. Там же, где хрящевая пластинка соприкасается с костной тканью, края хряща гладки и ровны. Границей между хрящами и костью служат остеобласты, которые надвигаются на хрящевую пластинку и постепенно уничтожают ее. Эта вновь образованная остеоидная ткань переходит в костную, которая окружает хрящ. Конкретно выводы из работы Зворыкина следующие:

I. При замещении небольших трепанационных дефектов на черепных костях известковой пластинкой или хрящем достигается полное заживление их посредством новообразования костной ткани.

II. Известковая пластинка труднее рассасывается и медленнее замещается костной тканью, чем хрящ.

III. Мертвый хрящ по сравнению с живым гораздо скорее вызывает образование костной ткани.

IV. Чем обусловливается эта разница, трудно сказать; можно только с вероятностью предполагать, что клетки живого хряща в первое время продолжают жить и тем противодействуют рассасыванию хряща и образованию остеоидной и костной ткани.

V. Будет ли хрящ взят от живого животного или от мертвого, от того же животного или от другого, однородного или разнородного,— это не имеет значения для заживления трепанационных дефектов.

VI. У молодых животных хрящ скорее вызывает разрастание кости, чем у старых.

VII. Разрастание костной ткани как при замещении трепанационного дефекта хрящем, так и при замещении его искусственной известковой пластинкой идет, прежде всего, со стороны костно-мозговых полостей, а затем уже со стороны твердой мозговой оболочки и надкостницы.

VIII. Надкостница продуцирует кость только в том случае, если она мало была повреждена при операции.

Итак, Зворыкин поставил всего 6 опытов с живым хрящем, причем из них только в одном случае взят хрящ аутопластически из ребра и в двух случаях из угла лопатки и мечевидного отростка. В других опытах хрящ был взят гетеро-или гомопластически от других кроликов и собак. Кроме того, во всех случаях Зворыкин делал небольшие трепанационные отверстия в 0,9 сант. в диаметре и заполнял их единым куском хряща, тесно прилегающим к кости. Конечно, такое малое количество опытов с живым реберным хрящем, а также малая величина трепанационных отверстий не могла дать достаточно верных данных, чтобы судить о судьбе хряща в черепе. Зворыкин считает безразличным для пластики черепа,—взят ли хрящ живой или мертвый-,ауто-,гомо, или гетеропластически. Он видит в хряще только раздражителя и мало выявляет собственную жизнь хряща. Мы отлично знаем, что совсем не безразлично делать ауто-,гомо-,или гетеропластическую пересадку, и это быстрое рассасывание хряща и замещение его костью у Зворыкина, может быть, в значительной степени об'ясняется тем, что он на 14 опытов с хрящем сделал всего три опыта с аутопластически пересаженным живым хрящем, а остальные поставлены были с мертвым или взяты гомо-.или гетеропластически. В виду всех высказанных соображений мы считаем вопрос о судьбе хряща в черепе все-таки неразрешенным.—Кроме работы Зворыкина из той же лаборатории профессора Виноградова вышла работа Ларченко „К вопросу о заживлении дефектов трубчатых костей имплантированным хрящем". Им было поставлено 15 опытов на кроликах и один на собаке. Живой хрящ, взятый гомопластически, имплантировался в бедреную кость. Дефекты в бедреной кости делались в 2,5 миллиметра. Хрящ, вставленный в дефект, закрывался периостом, отодвинутым во время операции. В некоторых опытах он применял мертвый хрящ, который убивался кипячением. Опытные животные убивались в разные сроки, и брались препараты для исследования; 5 опытов сделано с живым хрящем, из которых в одном случае хрящ взят у собаки; все остальные опыты сделаны с мертвым хрящем. На основании своих опытов Ларченко делает следующие выводы: 1) имплантированный хрящ препятствует образованию соединительно-тканного рубца в дефекте трубчатой кости и способствует закрытию дефекта вновь образованной костной тканью; 2) хрящ, помещенный в костный дефект, окружается грануляционной тканью, продуцирующей молодую кость; сам же он уничтожается вростающей в его субстанцию молодой соединительной тканью; 3) процесс костного новообразования в полости дефекта идет быстрее при имплантированном мертвом хряще, чем при живом; 4) разница эта обусловливается, повидимому, тремя причинами: во-первых,

тем, что клетки имплантированного живого хряща довольно долго сохраняют на новом своем месте жизнь и тем препятствуют рассасыванию имплантированного материала; во-вторых, тем, что живой хрящ претерпевает регрессивные изменения, становится на периферии, повидимому, более плотным, получая гомогенный вид и вследствие этого также труднее рассасывается; в третьих, тем, что молодая костная ткань, образующаяся в полости дефекта при имплантации мертвого хряща, откладывается как на периферии последнего, так и на стенке костного дефекта, тогда как при имплантации живого хряща на нем не наблюдается отложений молодой костной ткани, и она появляется исключительно только на стенке костного дефекта.

Вид животного, у которого берется хрящ, не имеет значения для процесса заживления дефекта. Не имеет также значения и то обстоятельство, возьмем ли мы хрящ от живого животного перед самой имплантацией и быстро убьем его кипячением в физиологическом растворе или возьмем хрящ от мертвого животного и имплантируем его после предварительного обеззараживания.—Работа Ларченко страдает также недостаточным количеством опытов с живым аутопластически пересаженных хрящем. Дефекты, заполняемые хрящем, накладывались им миниатюрные—в два с половиною миллиметра. Кроме того, работа проведена на трубчатых костях и прямого отношения к пересадкам хряща в череп не имеет.—Рождественский сделал один опыт пересадки мертвого хряща в череп кролика и спустя семь месяцев имел закрытие отверстия в 9 миллиметров посредством новообразованной костной пластинки, идущей снизу сохранившейся хрящевой вставки; микроскопически хрящ покрывает новообразованную кость в виде пластинки, идущей от одного края дефекта до другого. Эта пластинка в середине дефекта несколько утончается и в центре прервана соединительнотканной прослойкой, которая идет от dura mater до хряща. Сверху новообразование кости незначительно. Оба конца хрящевой пластинки кажутся замурованными новообразованной костью. Процессов рассасывания хряща не заметно. Хрящевые капсулы пусты или содержат тени.

Desgranges считает, что хрящ при пересадке, кроме некоторого уменьшения в об'еме, не изменяется. Он не окостеневает и не рассасывается. Макроскопически он проверял через 3-5-12 месяцев пересаженные куски хрящей и не находил в них никаких изменений. Вопросу о гистологических изменениях в пересаженном хряще он места почти не отводит. Какое дело нам, говорит он, до гистологической эволюции в судьбе хряща, если он сохраняет бесконечно свои первоначальные свойства пластического материала. Imbert опубликовал случай, где он наблюдал хрящевой трансплантат через 7 месяцев после пересадки его в череп. Все гиалиновое вещество в нем заменено было фиброзной тканью. Sicard и Dambrin нашли, что хрящи, пересаженные в черепные дефекты, не окостеневают, а инкапсулируются. Imbert, Lhereux, Soulacroix, Degeos, Willandre, Cerne', Leriche, Policard и Murau находят, что хрящ в черепе омертвевает и инкапсулируется фиброзной тканью. Сам хрящ также фиброзно перерождается. Центральная часть его рассасывается, а часть подперихондральная долго остается существовать. Policard и Murau в одном сообщении, где они исследовали хрящевой трансплантат, через 30 месяцев нашли, что хрящ сращен с черепом фиброзной тканью. Перихондрий служит посредником между окружающей тканью и хрящем и защищает его от прорастания соединительной тканью.

Маленькие кусочки хряща, по их мнению, не годятся для пересадки, так как они легко рассасываются или фиброзно перерождаются. В другом сообщении они докладывают о том, что в трансплантате хряща в черепной дефект через 30 месяцев, независимо от ближайших костей черепа, образовались очаги окостенения. Моклер считает, что хрящ при пересадке рассасывается или превращается в фиброзную ткань. Пересадка на костную ткань всегда ведет к успеху. В черепе хрящ инкапсулируется, по его мнению.

ГЛАВА IV.

Собственные исследования.

Мы, в целях исследования судьбы хрящевых трансплантатов, поставили 50 опытов на кроликах в возрасте от 4-х месяцев до 1-го года.

Все опыты можно делить на 5 серий. К 1-й серии мы относили опыты с регенерацией хряща. По обнажении реберных хрящей наносились скальпелем резаные раны на 6, 7, 8 хряще в косом направлении на середине расстояния между прикреплением его к ребру и грудине. Раны зашивались наглухо. Ко 2-й серии мы относили опыты с аутопластической пересадкой живого реберного хряща с сохраненной надхрящницей в черепные дефекты. Дефекты делались размером от $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ сант. до $2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ сант. К 3-й серии мы относили опыты с аутопластической пересадкой живого реберного хряща с сохраненной надхрящницей в мягкие ткани, подкожную клетчатку и мышцы. К 4-й серии мы относили опыты с пересадкой живого реберного хряща с поврежденной надхрящницей в черепные дефекты. Повреждение надхрящницы состояло в том, что она соскабливалась основательно скальпелем, и макроскопически хрящ был как-бы лишен надхрящницы. *При микроскопических контрольных исследованиях подобных хрящей с поврежденной надхрящницей мы находили в них надхрящницу в истонченном виде и только местами она отсутствовала.* К 5-й серии мы относили опыты с аутопластической пересадкой реберного хряща с поврежденной надрящницей в мягкие ткани: подкожную клетчатку и мышцы. Все операции производились при соблюдении полной асептики. Анэстезия достигалась уколом 2% морфия под кожу кроликов в количестве от 2 до 3 грамм. Операции по поводу закрытия дефектов в черепе производились следующим образом. Первая часть операции была направлена к получению хрящей. Для этого на груди у кроликов волосы коротко состригали, поле обмывалось бензином и смазывалось иодом. Разрезом, идущим параллельно реберному краю, отсепаровывались реберные хрящи. Осторожно мы брали 6, 7, 8 реберные хрящи, причем старались не повреждать плевры. Хрящи переносились временно в стерилизованную марлю. Швами сшивались глубокие слои мышц, а потом накладывались кетгутовые швы на кожу. После этого приступали ко второй части операции. Производился разрез четырехугольный, лоскутный, основанием к верху, и оголялся весь свод черепа. Перикраниум отделялся распатором вверх. Затем производилась трепанация теменных костей, иногда захватывались лобные и затылочные кости. Сделав отверстие в черепе фрезами Doyen'a, мы расширяли его кусачками Люэра. Дура матер оставалась целой. Взятые хрящи мы клали в черепной дефект тесно, в виде изгороди и близко к костному краю. По остановке кровотечения кожу зашивали наглухо. При пересадке хрящей с поврежденной надхрящницей в черепные дефекты надхрящница соскабливалась скальпелем перед самым вкладыванием их в дефект

Операции по поводу пересадки хрящей в мягкие части производились следующим образом: хрящи брались из реберных хрящей выше указанным способом. После того производился разрез в левой ягодичной области и вкладывались куски хрящей длиной от $2^1/_2$ до $3^1/_2$ сантиметров в подкожную клетчатку и мышцы. По прошествии разных сроков от 2-х недель до 12-ти месяцев животные убивались. С удаленных трансплантатов делались рентгеновские снимки. Затем, после фиксации в формалине и спиртах, декальцинации в следующем растворе: 10 к. с. азотной кислоты, 50 к. с. спирта и 40 к. с. воды от 1-3 суток, заливки в целлоидин, делались срезы в различных направлениях. Окраска производилась гематоксилином, эозином и по Ван-Гизону.

Полученные макроскопические данные вкратце были следующие: начиная с 3-й недели костные дефекты в черепе были заполнены плотной тканью, мало отличающейся по плотности от окружающей кости. Хрящи спаивались между собою соединительной тканью. Со стороны Dura mater сращений с трансплантатом не наблюдалось; снаружи часто зато имелось сращение кожи с дефектом, покрытым хрящем. Хрящи, пересаженные как в череп, так и в мягкие части, *сохранили свою величину, форму и свой перламутровый блеск. Рентгенограммы:* на одном из снимков, который сделан через три месяца после перерезки реберных хрящей, видно, что хрящи об'извествлены, концы перерезанных хрящей смещены один относительно другого и не срастаются ни костью, ни об'извествленным хрящем. На других 12 рентгеновских снимках, мы видим, что пересаженные реберные хрящи дают на негативах резко очерченную светлую тень; периферическая часть хрящей уже и светлее центральной. Тень от хряща гомогенная и бесструктурная. Дефекты черепа закрыты хрящами в количестве от 2 до 6, расположенными в виде балок между краями дефекта. Промежутки между отдельными хрящами разные; одни хрящи расположены теснее, другие свободнее. Там, где концы хрящей перерезаны поперек, они тесно прилегают к краю костного дефекта и как бы спаяны с ним. В снимках хрящей, пересаженных с сохраненной надхрящницей, более поздних сроков, периферическая часть их дает светлую тень, гораздо более широкую, чем в норме и в ранние сроки. Дефекты, закрытые реберными хрящами с поврежденной надхрящницей, отличаются на рентгеновских снимках более или менее значительным новообразованием костной ткани, в виде лучей и отдельных выростов, расположенных между отдельными хрящевыми массами. Сами же хрящи гораздо тоньше, чем хрящи с сохраненной надхрящницей. Тень от хрящей с поврежденной надхрящницей, независимо от места пересадки, почти одинаковой интенсивности, и с трудом можно отличить периферическую, более светлую часть от центральной.

1-я серия опытов.

Опыты с регенерацией реберного хряща.

Опыт № 1. Кролик белый; возраст 4 месяца; нанесена резаная рана 7-го реберного хряща. Продолжительность опыта 2 недели. Микроскопический препарат: продольный срез через оба конца перерезанного реберного хряща и через спайку тех же концов. Разрезанные хрящи между собою не срослись; над местом разреза имеется усиленное разрастание соединительной ткани, содержащей в большом коли-

честве круглые и продолговатые клетки. Пояс соединительной ткани представляет из себя продолжение надхрящницы. Свободные края хрящей утолщены. Это утолщение обусловливается, главным образом, на счет новообразованной соединительной ткани и в меньшей степени на счет новообразованного хряща. В одном месте грануляционная ткань окружила со всех сторон кусочек хряща; часть полостей в нем пусты, некоторые полости лопнули. Хрящевые полости у самого края хрящевой раны пусты и лишены ядер. У краев разреза, прилегая с одной стороны к соединительной ткани, а с другой к—надхрящнице, имеется небольшой островок ткани, в котором межуточное вещество приобретает гомогенный характер с большим количеством ядер, вокруг которых начинают образовываться сумки.

Опыт № 4. Кролик серый, возраст 4 месяца: резаная рана 8-го реберного хряща; кожа зашита наглухо. Продолжительность опыта 1 месяц. Микроскопический препарат: продольный срез реберного хряща на месте произведенного разреза. Концы разрезанного хряща смотрят друг против друга и несколько смещены в сторону. Надхрящница утолщена на концах и переходит с одного края на другой, образуя плотную мозоль на месте разреза. Мозоль состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, мало отличающейся по строению от надхрящницы. Края разрезанного хряща отделены друг от друга новообразованной тканью, которая сверху и снизу переходит в надхрящницу. Ткань эта по своему строению напоминает молодую хрящевую ткань: волокнистость исчезает, и межуточное вещество принимает гомогенный характер и окрашивается в бледно-голубой цвет, клетки же сами содержат большие ядра, выполняющие почти всю клетку. Вокруг некоторых начинают образовываться сумки. Края хряща закруглены, и в клетках, расположенных близко у края, имеются регрессивные явления на небольшом протяжении.

Опыт № 6. Кролик белый; возраст 6 месяцев; нанесена рана 6-го реберного хряща. Продолжительность 2 месяца. Микроск. препарат: продольный срез, проходящий через оба конца перерезанного хряща. Вокруг места разреза образовался широкий слой соединительной ткани, переходящий непосредственно в надхрящницу. Нужно отметить, что из этой соединительной ткани по направлению к месту разреза происходит образование в большом количестве молодой хрящевой ткани. Имеется постепенный переход соединительной ткани во вновь образованный хрящ. Пропадают волокна, межуточное вещество делается гомогенным и окрашивается в бледно-фиолетовый цвет; образуются маленькие хрящевые полости, содержащие одно-два ядра хорошо окрашивающихся и выполняющих почти всю клетку; местами видны очаги волокнистого хряща, которые сливаются с молодым, вновь образованным хрящем; концы разрезанного хряща между собою не срослись; один край как бы обнимается с одной стороны новообразованной молодой хрящевой тканью, а с другой—соединительной тканью, богатой клеточными элементами. Другой край перерезанного хряща ничем не покрыт, и на краю его имеются регрессивные изменения в виде пустых хрящевых полостей.

Опыт № 8. Кролик в возрасте 6 месяцев; резаные раны 7-го, 8-го и 9-го ребер—как справа, так и слева. Продолжительность опыта 3 месяца.

Микроскопический препарат. Продольный срез, проходящий через оба конца перерезанного реберного хряща; концы обращены

друг к другу под небольшим углом и спаяны между собою при помощи широкого соединительно-тканного слоя, который местами переходит в волокнистую хрящевую ткань. Ближе к концам перерезанного хряща видно, как происходит превращение волокнистого хряща в молодой гиалиновый хрящ,—волокнистость исчезает и межуточное вещество делается гомогенным. Этот молодой, новообразованный хрящ непосредственно прилегает на значительном протяжении к краям перерезанных концов старого хряща, клетки коего на узком пространстве местами не содержат ядер. Надхрящница, покрывающая старый хрящ, непосредственно прилегает на значительном протяжении к краям перерезанных концов старого хряща и переходит в выше описанный спаянный слой. В остальном хрящи ничем не отличаются от нормы.

Микроскопические препараты опытов № 2, № 5 и № 7, произведенные на тех же кроликах, что и опыты № 1, № 4 и № 6 продолжительностью в 2 недели, 1 месяц, 2 месяца мало отличаются от соответствующих им по сроку опытов, описанных нами выше. В опыте № 3 получилось нагноение в швах.

2-я серия опытов.

Опыты с пересадкой реберного хряща с сохраненной надхрящницей в черепной дефект.

Опыт № 9. Кролик белый, возраст 7 месяцев; сделана пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект. Продолжительность опыта 2 неделн. Микроскопический препарат: на препарате имеется край черепного дефекта и два куска реберного хряша. Хрящи срезаны в продольном направлении и связаны между собою широкопетлистой соединительной тканью, местами богатой клеточными элементами и расширенными сосудами. Надхрящница повсюду сохранена, имеет волокнистое строение и содержит большею частью хорошо окрашивающиеся ядра. Поверхностные слои хрящей содержат хрящевые клетки с хорошо окрашенными ядрами; иногда попадаются по две клетки в капсуле; центральные части хрящей содержат в большей своей части сморщенные или вовсе не окрашивающиеся ядра. В одном из хрящей, даже в центральной части его, кое-где попадаются клетки с хорошо красящимися ядрами. Межуточное вещество окрашено неравномерно. У края костной ткани имеются отдельные островки костной ткани, отделившиеся от остальной кости и окруженные грануляционной тканью.

Опыт № 10. Кролик серый, возраст 6 месяцев. Пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект. Продолжительность опыта 1 месяц. Микроскопический препарат: имеются три хрящевые массы, состоящие из основного вещества и отдельных, большею частью группами располагающихся, полостей; что касается основного вещества, то оно имеет почти повсюду гомогенный вид, но местами в виде неправильной формы тяжей; окрашивается более интенсивно сравнительно с остальною массою вещества. По мере приближения к периферии число хрящевых полостей увеличивается и об'ем их становится все меньше и меньше. Центрально расположенные полости резко контурированы, оказываются пустыми и имеют вид вакуоль; по мере приближения к периферии, в мелких полостях заметны клетки с резко красящимся, большею частью эксцентрически располагающимся

ядром. Наконец, самую периферию хрящевых масс составляет довольно мощный слой ясно слоистой волокнистой ткани, среди которой вытянуты веретенообразной формы ядра; в отдельных местах к этой слоистой оболочке прилегают группы мышечных волокон, а в других местах слои волокнистой соединительной ткани, сравнительно бедной клеточными элементами. Связь хрящей с костью чрезвычайно слабая и выражается в виде отдельных пучков волокнистой соединительной ткани. На остальном протяжении между хрящами и прилегающей тканью ясно заметна тонкая щель.

Опыт № 11. Кролик погиб через три дня от кровоизлияния в мозг.

Опыт № 12. Кролик черный с белыми пятнами, возраст 5 месяцев. Пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект. Продолжительность опыта 1 месяц. Микроскопический препарат: у края черепного дефекта два продольно срезанных реберных хряща, которые связаны между собою так же, как в опыте № 10. Что касается хрящевых масс, то здесь периферические клетки хрящей содержат больше ядер, чем в предыдущем препарате.

Опыт № 13. Нагноение в послеоперационном периоде в швах, и потому препарат не исследован.

Опыт № 14. Кролик белый, возраст 8 месяцев; пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект. Микроскопич. препарат (продолжительность опыта—2 месяца). На препарате дефект черепа, выполненный тремя хрящами, из которых один в продольном и два в поперечном срезе. Ближе к эндокраниуму расположен хрящ в продольном срезе, а над ним в один ряд расположены два хряща в поперечном срезе. Эндокраниум утолщен, слои его разбухли и раздвинуты, в наружном слое его расположены остеобласты. Эндокраниум простирается от одного края дефекта до другого, прилегая непосредственно к надхрящнице; связь хряща с костью является более интимной в тех местах, где нет перихондрия; с краев костного дефекта видно врастание костной ткани в прилегающий конец продольного разреза хряща. Имеются островки хрящевой ткани, окруженные со всех сторон новообразованной костью. Островки содержат в себе по 3—4 хрящевые полости, лишенные ядер; только в некоторых сохранились ядра. Между другим концом костного дефекта и хрящем имеется вырост из эндокраниума; на хряще же этом имеется по периферии узкая полоска кости; хрящевые полости в этом месте пустые. Кроме вышеописанных изменений на концах продольно срезанных хрящей мы можем указать следующее: надхрящница хорошо выражена и местами богата продолговатыми клетками, межуточное вещество хрящей окрашено бледнее, чем в норме; в некоторых местах периферической части хряща попадаются клетки с хорошо окрашивающимися ядрами. В одном хряще имеется на внутренней поверхности перихондрия молодая хрящевая ткань с небольшими клетками, содержащими по два больших ядра, занимающих всю клетку и хорошо красящихся; межуточное вещество окрашено темнее, чем в старом хряще. Центральные части хряща заняты пустыми полостями, в которых ядер не видно. Между нижним продольным срезом хряща и верхними двумя поперечными имеется новообразованная костная ткань с широкими костно-мозговыми полостями. Эта вновь образованная кость исходит из обоих краев дефекта.

Опыт № 15. Кролик серый, пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в дефект черепа. Продолжительность опыта 3 месяца. Микроскопический препарат: край черепного дефекта, с прилегающими к нему 4-мя хрящами, из которых 3 в продольном срезе, а один в поперечном. Ближе к перикраниуму лежит один в продольном и один в поперечном срезе, а снизу два в продольном. Со стороны поперечно срезанного хряща, лишенного надхрящницы, по направлению внутрь тянутся тяжи остеопластической ткани с широкими, наполненными кровью, кровеносными сосудами. Отдельные хрящи соединены между собою при помощи широкопетлистой соединительной ткани. Надхрящница всюду утолщена—в виде мощного тяжа волокнистой соединительной ткани—сравнительно богатой клетками. В отдельных местах надхрящницы, то большей, то меньшей величины гнезда новообразованного хряща. Довольно густо располагающиеся по периферии хрящевых масс хрящевые полости большей частью лишены клеток точно так же, как и центральная часть хрящей. Основное вещество окрашено гематоксилином с различной интенсивностью.

Опыт № 16. Кролик черный, возраст 7 месяцев. Продолжительность опыта—3 месяца. Сделана пересадка хрящей в черепной дефект размером 1 сант. × $2^1/_2$ сант. Микроскопический препарат: на препарате край черепного дефекта с 3-мя хрящами, срезанными поперечно. Связь хрящей между собою и с краем костного дефекта происходит при помощи рыхлой соединительной ткани. Надхрящница утолщена, имеет волокнистое строение. Гнезд новообразованного хряща меньше, чем в предыдущем препарате Хрящевая ткань в центральных частях содержит пустые хрящевые полости, а по периферии в большинстве клеток имеются ядра. Межуточное вещество окрашено неравномерно.

Опыт № 17. Кролик белый, ангор, возраст 6 месяцев. Сделана пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект размером $1^1/_2 \times 2$ сант. Продолжительность опыта 5 месяцев. Микроскопический препарат: дефект выполнен новообразованной костной пластинкой, над которой расположены в один ряд три поперечных среза реберных хрящей. Новообразованная костная пластинка тонка и занимает лишь самую глубокую часть дефекта; она прилежит непосредственно к dura mater и содержит костно-мозговые полости, сообщающиеся с костно-мозговыми полостями краев дефекта. Край дефекта, соответствующий lamina externa, истончен и закруглен. Края его покрыты соединительной тканью. Над костной пластинкой между краями lamina externa расположены 3 реберных хряща, отделенные от края дефекта жировой и рыхлой волокнистой тканью. Между собой хрящи разделены также жировой тканью. Хрящи окружены со всех сторон надхрящницей, которая содержит небольшое количество продолговатых ядер. Узенький слой хряща, прилегающий к перихондрию, содержит овальные сплющенные клетки с большими круглыми ядрами. Межуточное вещество хрящей окрашено неравномерно. В центре хрящей большинство полостей содержит клетки с маленькими, резко сморщенными, интенсивно окрашенными ядрами, располагающимися у стенки полостей.

Опыт № 18. Кролик черный, возраст 6 месяцев. Сделана пересадка хр щей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект размером в $2^1/_2 \times 2^1/_2$ сант. Продолжительность опыта 8 месяцев. Микроскопический препарат: при продольном срезе обнаруживается, что края

дефекта имеют полулунную форму и выстланы соединительной тканью. Имеются три продольных среза хряща, связанных с краями дефекта и между собою широким слоем жировой ткани. В одном месте из diploe краев дефекта выдается, в виде луча, новообразованная костная ткань. Край одного хряща в том месте, где он лишен надхрящницы, тесно прилежит к кости, при чем из краев дефекта в него вдаются выросты костной ткани. Перихондрий имеет характер гомогенной, бесструктурной массы, среди которой находятся бледные щели. В одной из боковых хрящевых масс периферический слой хряща содержит хрящевые клетки с большими, хорошо красящимися ядрами, центр же хряща содержит группы пустых хрящевых полостей или со сморщенными или слабо окрашенными ядрами. Эти группы чередуются с группами хрящевых полостей, содержащих хорошо окрашенные ядра. В центральном хряще как периферия, так и центр содержат по большей части полости с хорошо окрашенными ядрами. В другом из боковых хрящей периферические клетки содержат большие, слабо окрашивающиеся ядра, в центре же пустые полости и кое-где попадаются ядра; в одном месте к надхрящнице прилежит небольшой слой новообразованного хряща.

Опыт № 19. Кролик серый. Возраст 7 месяцев. Сделана пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект размером в 2 $^1/_2$ на 1 $^1/_2$ сант. Длительность опыта 10 месяцев. Микроскопический препарат: продольный срез черепного дефекта, имеющего форму полулуния. Дефект выполнен двумя продольно срезанными хрящевыми массами. Хрящи окружены жировой тканью, пронизанной тяжами соединительно-тканных волокон, бедных клетками. Края хряща в том месте, где они спаяны с костью, лишены надхрящницы; при чем в одном месте, надхрящница отслоена от хряща на небольшом протяжении костномозговою полостью, которая отделяет надхрящницу от новообразованной кости, окружающей хрящ. Оба хряща покрыты надхрящницей, имеющей гомогенный вид и содержащей большое количество щелей. Жировая ткань без заметных границ переходит в надхрящницу. Местами в толще надхрящницы отмечаются гнезда молодого, новообразованного хряща; постепенно надхрящница сливается с основным гомогенным веществом хряща, среди которого группами располагаются хрящевые полости, содержащие по 5-6, иногда и больше хрящевых клеток. Полости особенно велики в центре, а по мере приближения к надхрящнице они постепенно уменьшаются как в смысле общего об‘ема, так и в количестве выполняющих хрящевых клеток, и наконец, у самой переферии хряща хрящевые полости принимают форму мелких овальных щелей, рассеянно расположенных среди основного вещества н не дающих таких группировок, которые отмечались в центральном участке хряща. Большинство хрящевых клеток сморщены отстали от капсул и в них не удается обнаружить ядра. В том месте, где хрящ тесно прилегает к кости, виден целый слой новообразованного хряща со слабо волокнистым основным веществом, мелкими, беспорядочно расположенными, хрящевыми полостями, содержащими по 2-3 хрящевых клетки в каждой с хорошо окрашенными круглыми, овальными, а иногда и неправильной формы ядрами. К этим участкам молодого хряща тесно прилегают тонкие пластинки костной ткани, как бы покрывающие по периферии хрящ и непосредственно переходящие в массу кости, не представляющей каких-либо уклонений от нормы; от этой костной пластинки, покрывающей хрящ, в толщу его

отходят отдельные, имеющие волокнистый характер, тяжи, разделяющие всю массу хряща на ряд неправильных, различной величины и формы ячеек. В другом хряще, располагающемся рядом, среди многих хрящевых клеток, частью утративших способность окрашивать свои ядра, находится также довольно много клеток с довольно интенсивно окрашенными и несколько сморщенными ядрами (пикноз).

Опыт № 20. Кролик серый. Возраст 8 месяцев. Сделана пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в черепной дефект размером $1^1/_2$ на $1^1/_2$ сант. Продолжительность опыта 12 месяцев. Микроскопический препарат: Край черепного дефекта с двумя кусками реберного хряща, срезанного продольно. Хрящи связаны между собою рыхлой соединительной тканью и небольшими прослойками мышечной ткани. На местах, где отсутствует надхрящница, имеется тесное соприкосновение с костью, врастающей в виде длинных цугов в хрящевую ткань. Надхрящница сохранена, повсюду имеет гомогенное строение и содержит большей частью пустые щели. Периферическая часть хряща узка, местами содержит клетки, лишенные ядер, или ядра слабо окрашенные; местами же имеются клетки с окрашенными ядрами, и иногда попадаются по две клетки в капсуле. Центральные части хрящей содержат капсулы со сморщенными клетками, лишенные ядер. Межуточное вещество окрашено в периферической части равномерно, в центральной же части имеется много щелей.

3-я серия опытов.

Пересадка хряща с сохраненной надхрящницей в мягкие ткани.

Опыт № 21. Кролик тот же, что и в опыте № 9. Сделана аутопластическая пересадка хрящей в подкожную клетчатку левой ягодичной области. Длина хрящей $2^1/_2$ сант. Длительность опыта 2 недели. Микроскопический препарат: кусок реберного хряща окружен со всех сторон жировой клетчаткой. Хрящ срезан продольно. Надхрящница волокнистого строения; местами содержит ядра, местами они отсутствуют. Широкий поверхностный слой хряща содержит большое количество хрящевых клеток небольших размеров, с хорошо окрашивающимися ядрами. Центральные части хряща содержат пустые полости или клетки со сморщенными ядрами.

Межуточное вещество периферии окрашено равномерно, межуточное же вещество центра—неравномерно и содержит щели. На одном из своих концов хрящ имеет иное строение. Периферия и центр хряща имеют одинаковую структуру, а именно: содержат большое количество маленьких хрящевых клеток с большими хорошо красящимися ядрами, выполняющими иногда всю клетку. Местами имеются 2-3 клетки в одной капсуле. Межуточное вещество здесь окрашивается интенсивно и равномерно в бледно-лиловый цвет и не содержит щелей.

Опыт № 22. Кролик погиб через два дня после операции, так как во время операции ему была повреждена плевра, в результате чего развился плеврит.

Опыт № 23. Кролик тот же, что и в опыте № 9 и 21. Сделана пересадка хряща с сохраненной надхрящницей в мышцы ягодичной области длиною в 3 сантиметра. Продолжительность опыта две недели. Микроскопический препарат: периферия хряща ничем не отличается

от хряща в предыдущем препарате, а центральная часть содержит гораздо большее количество ядер в клетках. Пустых полостей гораздо меньше, чем в предыдущем препарате.

Опыт № 24. Кролик тот же, что и в опыте № 11. Сделана аутопластическая пересадка хрящей с сохраненной надхрящницей в мышцы ягодицы, длиною в 2½ сант. Продолжительность опыта 1 месяц. Микроскопический препарат: среди поперечно-полосатой мышечной ткани имеются два пересаженных реберных хряща; последние поперечно срезаны и имеют круглую форму. Между надхрящницами прилегающих друг к другу хрящей имеются местами прослойки из жировой клетчатки и рыхлой волокнистой соединительной ткани. Связь надхрящницы с межмышечной клетчаткой довольно тесная, при чем мышечные волокна, прилегающие к надхрящнице, во многих местах атрофированы. В одном месте вблизи молодого хряща имеется группа мышечных волокон, со всех сторон окруженных старой волокнистой, отчасти молодой, клеточной соединительной тканью. Мышечные волокна в этой группе находятся в различной стадии атрофии. Надхрящница состоит из плотной волокнистой ткани с довольно значительным количеством продолговатых ядер. Количество хрящевых полостей, форма их и расположение их на периферии отличается от центра хряща. На периферии количество полостей больше, по величине они меньше центральных; форма их сплющенная, группового расположения нет, ядра попадаются на периферии чаще, чем в центре. В центре с увеличением межуточного вещества количество клеток значительно меньше. Клетки располагаются группами по 2-3-4 в каждой. Форма их круглая, овальная или полигональная; в полостях ядер нет. Между обоими пересаженными хрящами имеется новообразованная хрящевая ткань в форме полулуния. Новообразованный хрящ тесно окружен с одной стороны надхрящницей, сливающейся с надхрящницей соседних пересаженных хрящей. Новообразованный хрящ отличается по строению от расположенных по сторонам его, пересаженных хрящей. Межуточного вещества в нем мало и оно окрашено равномерно. Клетки хрящевые не располагаются группами, количество их довольно значительное. Ядра большие, хорошо окрашенные и занимают большую часть клетки, вокруг которой хрящевые полости слабо выражены.

Опыт № 25. Кролик тот же, что и в опытах № 11 и 24. Сделана пересадка хряща с надхрящницей в подкожную клетчатку левой ягодичной области длиной в 3 сантиметра. Продолжительность опыта—1 месяц. Микроскопический препарат: среди клетчатки имеется продольно-срезанный реберный хрящ. Надхрящница волокнистого строения, с большим количеством продолговатых ядер. Периферическая часть хряща содержит много хрящевых полостей с ядрами, хорошо окрашивающимися. Гнезд новообразованного хряща нет. Центральные части хряща лишены ядер и только местами имеются группы клеток, содержащих ядра.

Опыт № 26. Сделан на том же кролике, что и опыт № 14. Пересажен хрящ с сохраненной надхрящницей в мышцы ягодичной области, длиною в 2 сантиметра. Продолжительность опыта—2 месяца. Микроскопический препарат: поперечный срез хряща, на котором надхрящница местами непосредственно прилегает к мышечным пучкам; местами между надхрящницей и мышцами имеется рыхлая волокнистая ткань с круглоклеточной инфильтрацией. Надхрящница хорошо выра-

жена и содержит большое количество продолговатых ядер. В одном месте, непосредственно прилегая к внутренней поверхности надхрящницы, имеется островок молодой хрящевой ткани; по периферии местами в хрящевых полостях имеются ядра, в центре хряща хрящевые полости пусты. Межуточное вещество окрашено более или менее равномерно.

Опыт № 27. Кролик тот же, что и в опытах № 14 и 26. Хрящи, длиной в 3 сантиметра, с сохраненной надхрящницей пересажены в подкожную клетчатку ягодицы. Продолжительность опыта—2 месяца. Микроскопический препарат: два косых среза реберных хрящей в подкожной жировой клетчатке. Надхрящница имеется и окружена рыхлой волокнистой тканью, с которой тесно связана. В хрящах можно отличить две, почти одинаковой ширины, зоны. Одна характеризуется большим количеством клеток небольших размеров, содержащих хорошо красящиеся ядра; клетки расположены среди гомогенного межуточного вещества, окрашенного равномерно в бледно-розовый цвет. Что же касается второй зоны, то она имеет хрящевые полости больших размеров, расположенные группами. Ядер там почти нет, и только в одном хряще часть хрящевых полостей этой зоны содержит хорошо красящиеся ядра.

Опыт № 28. Кролик тот же, что и в опыте № 15. Реберный хрящ пересажен в мышечную ткань ягодичной области; продолжительность опыта 3 месяца. Микроскопический препарат: срез реберного хряща, имеющего форму полулуния; надхрящница имеется только на одной выпуклой стороне; в хрящ со стороны, лишенной надхрящницы, имеется врастание соединительно-тканных тяжей, богатых клетками; здесь хрящевая ткань из‘едена и представляется в виде целого ряда лакун. Главная масса хряща имеет равномерно окрашенное межуточное вещество, среди которого располагаются по большей части пустые хрящевые полости; по мере приближения к надхрящнице начинают появляться клетки с резко сморщенными, интенсивно окрашенными ядрами. Наконец, на самой периферии имеются очаги молодого хряща, в полостях которого находятся крупные клетки с пузырькообразным ядром; связь с окружающей тканью довольно интимная, при помощи рыхлой жировой клетчатки.

Опыт № 29. Кролик тот же что и в опыте № 15. Хрящ пересажен в подкожную клетчатку ягодичной области; продолжительность опыта—3 месяца. На микроскопическом препарате два продольно срезанных хряща, окруженные со всех сторон рыхлой волокнистой соединительной тканью. Хрящевые массы мало чем отличаются от хрящей в опыте № 28. Нужно отметить, что гнезд новообразованного хряща или вовсе нет, или они очень слабо выражены.

Опыт № 30. Кролик тот же что и в опыте № 17. Хрящ пересажен в мышцы; продолжительность опыта—5 месяцев. Периферические части хряща на довольно широком протяжении содержат клетки с ядрами. Количество ядер в центральных частях хряща не велико, новообразование хрящевой ткани незначительно.

Опыт № 31. Кролик тот же, что и в опыте № 18; хрящ пересажен в мышцы; продолжительность опыта 8 месяцев. Микроскопический препарат. Два поперечных среза хрящей. Надхрящница бедна клеточными элементами. Узкий периферический слой хряща содержит много маленьких клеток с большими ядрами. Центр хрящей занят хря-

щевыми полостями, содержащими клетки с хорошо окрашенными ядрами. Пустых хрящевых полостей немного. Межуточного вещества мало и окрашено оно неравномерно. Островков молодого хряща обнаружить не удается.

Опыт № 32. Кролик тот же, что и в опыте № 18; пересадка хряща в подкожную клетчатку; продолжительность опыта 8 месяцев. Два поперечных среза хряща в подкожную клетчатку; хрящи со всех сторон окружены надхрящницей; последняя гомогенного строения со слабо выраженными пластами, среди которых попадаются в небольшом количестве едва намечающиеся щели с бледно окрашенными ядрами. Центральные части содержат по большей части пустые хрящевые полости. Межуточное вещество окрашено неравномерно.

Опыт № 33. Кролик тот же, что и в опыте № 19; хрящ пересажен в мышцы; продолжительность опыта 10 месяцев. На микроскопическом препарате хрящевой трансплантат окружен поперечно-полосатой мышечной тканью, с которой он интимно связан рыхлой волокнистой тканью; надхрящница повсюду сохранена. В самой хрящевой ткани можно различить две зоны; одна поверхностная, другая центральная. Поверхностная зона значительной ширины и содержит большое количество хрящевых маленьких клеток с хорошо выраженными большими ядрами, выполняющими почти всю клетку. Местами в полостях бывают по две клетки с большими округлыми или овальной формы сочными ядрами. Из этой поверхностной зоны врастают в центр хряща цуги молодых хрящевых клеток; центральная часть хряща выполнена клетками, или совершенно не содержащими ядер или если они и попадаются, то отличающимися эксцентрическим расположением и неправильной формой.

Опыт № 34. Кролик тот же, что и в опыте № 19. Хрящ пересажен в подкожную клетчатку. Продолжительность опыта 10 месяцев. Здесь, прежде всего, на микроскопическом препарате бросается в глаза большое количество щелей, пронизывающих хрящ. Периферическая часть хряща содержит клетки с ядрами; ничтожное количество новообразованных хрящевых клеток, а местами даже полное отсутствие регенеративных явлений; большинство хрящевых полостей в центре хряща пусты или содержат ядра неправильной формы и плохо красятся.

Опыт № 35. Кролик тот же, что и в опыте № 20. Хрящ пересажен в мышцы. Продолжительность опыта 12 месяцев. На микроскопическом препарате имеется кусок реберного хряща, связанного при помощи рыхлой волокнистой соединительной ткани с мышечной тканью. Надхрящница сохранена и имеет слабо выраженное волокнистое строение. Имеется широкий слой периферической части хряща, который содержит маленькие клетки с хорошо окрашивающимися ядрами; местами имеется по 2--3 ядра в капсуле. Межуточное вещество окрашено интенсивно и равномерно. Один конец хряща закруглен и окружен со всех сторон надхрящницей; хрящевая ткань на этом конце имеет строение выше описанного периферического слоя хряща. Центральные части хряща содержат большие капсулы пустые или же со сморщенными клетками. Межуточное вещество центра имеет щели и неравномерно окрашено.

Опыт № 36. Кролик тот же, что и в опыте № 20. Хрящ пересажен в подкожную клетчатку. Продолжительность опыта 12 месяцев.

На микроскопическом препарате имеются два реберных хряща, срезанных продольно. Хрящи связаны между собою рыхлой волокнистой соединительной тканью, богатой клеточными элементами. Надхрящница сохранена на обоих хрящах и отсутствует на местах, перерезанных поперек. В местах, где надхрящница отсутствует, хрящ принимает фестончатый вид, и в него вростает грануляционная ткань. Один из хрящей имеет однородное строение: как периферия, так и центр его содержат большое количество маленьких хрящевых клеток с хорошо окрашивающимися ядрами; межуточное вещество гомогенно и окрашено интенсивно и равномерно. Другой хрящ имеет иное строение: периферия его местами на довольно широком протяжении содержит небольшие клетки с хорошо окрашивающимися ядрами; центральная часть содержит пустые полости или со сморщенными клетками. Межуточное вещество центральной части хряща содержит щели.

4-я серия опытов.

Пересадка реберного хряща с поврежденной надхрящницей в черепной дефект.

Опыт № 37. Кролик—белый. Возраст—6 месяцев. Хрящ с поврежденной надхрящницей пересажен в черепной дефект; продолжительность опыта 1 месяц. На микроскопическом препарате край черепного дефекта с тремя кусками ребернаго хряща, которые срезаны продольно; хрящи связаны между собою, а также с краем черепного дефекта соединительной тканью, богатой клеточными элементами и местами содержащей расширенные сосуды. Надхрящница местами истончена, местами совершенно отсутствует; имеются вростания грануляционной ткани в вещество хряща с образованием в последнем лакун: хрящевые капсулы лопаются и сливаются между собою. Истонченная надхрящница волокнистого строения и содержит ядра. Периферическая часть хряща содержит клетки с хорошо окрашенными ядрами; в местах, где надхрящница отсутствует, переферический слой хряща также отсутствует; центральные части содержат хрящевые клетки с хорошо окрашивающимися ядрами; местами довольно значительные группы клеток лишены ядер. Межуточное вещество окрашено неравномерно и содержит большое количество щелей.

Опыт № 38. Кролик черный, возраст 8 месяцев; хрящ с поврежденной надхрящницей пересажен в череп; продолжительность опыта 3 месяца. Микроскопический препарат представляет из себя костную ткань, среди которой, как оазисы, помещаются хрящевые массы; хрящи на большом протяжении лишены надхрящницы; новообразованная костная ткань, снабженнаа костно-мозговыми полостями, исходит не только из краев дефекта, но и из эндокраниума и перикраниума; костная ткань незаметно сливается с основным веществом хряща, при чем последнее окрашивается по преимуществу эозином, а не гематоксилином. Хрящевые полости в громадном большинстве случаев содержат хрящевые клетки со сморщенными, хорошо окрашенными ядрами, при чем особенной разницы между периферией и центром хряща не отмечается.

Опыт № 39. Кролик серый, возраст 8 месяцев. Продолжительность опыта 4 месяца; пересадка хряща в черепной дефект; на препарате край черепного дефекта с 3 хрящами, из коих один срезан поперечно, а два продольно; как и в предыдущих препаратах связь хрящей с костью довольно интимная. В некоторых местах между хря-

щами имеется новообразование костной ткани. Надхрящница на двух хрящах истончена, на 3-ем она отсутствует на большом его протяжении. Хрящевая ткань содержит как в периферии, так и в центре хорошо окрашивающиеся эксцентрически расположенные ядра.

Опыт № 40. Кролик серый, возраст 7 месяцев. Хрящ пересажен в черепной дефект; продолжительность опыта 6 месяцев. На препарате: поперечный срез через черепной дефект с пересаженными в него хрящевыми массами; всего в препарате имеются шесть хрящевых масс в поперечном срезе. Центрально расположенные хрящи охватываются новообразованной костью.

Главная масса последней происходит из краев дефекта и durae matris. Надхрящница местами очень истончена или вовсе отсутствует. Межуточное вещество хрящевых масс окрашено равномерно в бледнофиолетовый цвет. В некоторых хрящах, ближе к надхрящнице, имеются довольно значительные участки новообразованной хрящевой ткани с малым количеством межуточного вещества и с большим количеством клеток, содержащих хорошо окрашивающиеся ядра. Вообще вся хрящевая масса, как на периферии, так и в центре, содержит хрящевые полости с клетками, ядра которых расположены эксцентрично и хорошо окрашены.

Опыт № 41. Кролик погиб через 8 часов после операции вследствие травмы мозговой коры трепаном.

Опыт № 42. Кролик белый, ангорский, возраст 8 месяцев; хрящ пересажен в черепной дефект; продолжительность опыта—6 месяцев. На микроскопическом препарате продольный срез края черепного дефекта с тремя хрящевыми массами. Надхрящница сохранилась в виде тонкого слоя. Местами к хрящам прилегает довольно мощный слой волокнистой соединительной ткани с большим количеством угловатых ядер и среди этой ткани—очаги, то большей, то меньшей величины, костной ткани. В том месте, где хрящ перерезан поперек, имеется тесное прилегание кости к хрящевым массам. Что касается самого хряща, то большинство его полостей располагается как бы колонками и содержат по нескольку хрящевых клеток с эксцентрически расположенным, хорошо окрашенным, большей частью неправильной формы ядром.

Опыт № 43. Кролик черный, возраст—7 месяцев; хрящ пересажен в черепной дефект; продолжительность опыта 8 месяцев; на микроскопическом препарате имеется край черепного дефекта с двумя прилегающими реберными хрящами; в местах, где хрящи перерезаны поперек, имеется тесное прилегание кости; из краев костного дефекта врастает в виде широкой прослойки между хрящем новообразованная костная пластинка; надхрящница истончена; в том месте, где она отсутствует, там имеется прилегание кости к хрящу; периферия хряща мало отличается от центра. Хрящи содержат большое количество полостей; клетки в них имеют хорошо окрашенные, эксцентрически расположенные ядра; пустых полостей очень мало. Межуточное вещество содержит много щелей; по этим щелям местами врастает грануляционная ткань.

5-ая серия опытов.

Пересадка хряща с поврежденной надхрящницей в мягкие ткани.

Опыт № 44. Кролик тот же, что и в опыте № 37. Пересажен хрящ в мышцу; продолжительность опыта 1 месяц. На препарате 2

куска реберных хрящей, срезанных продольно. Хрящи связаны местами с окружающими их мышцами соединительной тканью, местами хрящи тесно прилегают к мышечным волокнам. Надхрящница местами сохранена в истонченном виде, местами вовсе отсутствует; имеются небольшие врастания грануляционной ткани с образованием лакун; периферические части хряща имеют нормальное строение; центральные части преимущественно содержат клетки с хорошо окрашенными ядрами; имеются хрящевые полости пустые, лишенные клеток.

Опыт № 45. Сделан на том же кролике, что и опыт № 37; пересажен хрящ в подкожную клетчатку; продолжительность опыта 1 месяц; на микроскопическом препарате строение хрящевых масс и связь последних с окружающей их подкожной клетчаткой почти не отличается от того, что описано в предыдущем опыте.

Опыт № 46. Кролик тот же, что и в опыте № 38; пересажен хрящ в подкожную клетчатку; продолжительность опыта три месяца. Микроскопический препарат: в подкожной клетчатке поперечный срез трех реберных хрящей, которые на большом своем протяжении окружены истонченной надхрящницей. В тех местах, где хрящ лишен надхрящницы, имеют небольшие врастания из окружающей соединительной ткани, которые состоят из большого количества клеточных элементов; в одном месте имеется значительный островок молодой хрящевой ткани, содержащий большое количество хрящевых клеток с хорошо окрашенными ядрами. Вся пересаженная хрящевая ткань содержит хрящевые полости с хорошо окрашенными ядрами.

Опыт № 47. Кролик тот же, что и в опыте № 46; пересажен хрящ в мышцы; продолжительность опыта три месяца. На препарате срез двух реберных хрящей; в местах, лишенных надхрящницы, имеются небольшие врастания грануляционной ткани; на хрящах сохранились лишь небольшие кусочки истонченной надхрящницы. Периферия хряща мало отличается от центра. Хрящи связаны при помощи сравнительно скудного количества соединительно-тканных волокон; хрящевые полости имеют клетки с хорошо окрашенными ядрами.

Опыт № 48. Кролик тот же, что и в опыте № 40; хрящ пересажен в подкожную клетчатку: продолжительность опыта—6 месяцев; на микроскопическом препарате надхрящница имеется на небольшом протяжении, при чем она в два раза тоньше нормальной; строение надхрящницы местами гомогенное, местами волокнистое; хрящ содержит хрящевые полости с клетками, имеющие почти повсюду хорошо окрашенные ядра. Необходимо отметить новообразование молодого хряща в виде большого участка, расположенного на внутренней поверхности надхрящницы.

Опыт № 49. Нагноение в послеоперационном периоде.

Опыт № 50. Кролик тот же, что и в опыте № 43; пересажен хрящ в мышцы. Продолжительность опыта 8 месяцев. На микроскопическом препарате имеется один реберный хрящ, связанный с окружающими мышцами посредством рыхлой, волокнистой соединительной ткани; надхрящница истончена и местами вовсе отсутствует; в центре хряща имеются небольшие очаги грануляционной ткани. Периферия и центр хряща содержат хрящевые полости с хорошо окрашенными ядрами; на одном из своих концов хрящ из'еден врастающей в него на небольшом протяжении грануляционной тканью.

Из обзора микроскопических препаратов опытов 1-й серии с регенерацией хрящевых ран мы отмечаем, что хрящевая ткань обладает несомненной регенеративной способностью, исходящей, главным образом, из надхрящницы. В первое время раны хрящей выполняются соединительной тканью, местами содержащей очаги новообразованного хряща. В более поздних препаратах можно наблюдать как соединительно-тканные клетки постепенно переходят в хрящевые; клетки окружаются капсулой; межуточное вещество теряет свое волокнистое строение и делается гомогенным. Сама хрящевая ткань на месте нанесенной раны мало участвует в новообразовании хрящевой ткани, и в ней наблюдаются явления дегенерации.

Из обзора микроскопических препаратов опытов 2-й серии мы отмечаем, что реберные хрящи с сохраненной надхрящницей, пересаженные аутопластически в череп кролика для закрытия дефекта в нем, с течением времени перетерпевают целый ряд изменений. В первые месяцы хрящи между собой и с краем костного дефекта связаны слабо при помощи рыхлой, волокнистой соединительной ткани. Надхрящница сохраняет свое волокнистое строение и содержит в большом количестве продолговатые ядра. Центральные части хряща заняты пустыми хрящевыми полостями, лишенными ядер; узкий слой периферической части хрящей содержит также еще клетки с эксцентрически располагающимися и окрашивающимися ядрами. Межуточное вещество хряща окрашено неравномерно. На третьем и четвертом месяце после пересадки можно отметить, что хрящи между собою связаны более интимно; кроме того связь хрящей с краями костного дефекта более тесная; с краев дефекта имеются врастания остеопластической ткани внутрь хряща со стороны, лишенной надхрящницы. Dura mater также дает выросты костной ткани, располагающейся между хрящами. Надхрящница резко утолщена и хорошо выражена. Центральные части хрящей содержат полости, лишенные ядер; в периферической части хрящей попадаются в небольшом количестве клетки, содержащие ядра. Необходимо отметить, что в пересаженных хрящах появляется довольно много гнезд новообразованного хряща, откладывающегося на внутренней поверхности надхрящницы и в толще ее. Эти гнезда новообразованного хряща отличаются более интенсивно окрашивающимся межуточным веществом; хрящевых клеток много, межуточного вещества мало; клетки содержат большие, округлой формы пузырькообразные ядра, хорошо окрашивающиеся. В некоторых хрящевых полостях встречаются по 2—3 клетки. На 5-м, 6-м, 7-м и 8-м месяцах пересадки можно отметить, что хрящи связаны между собою широкими прослойками жировой клетчатки; в местах, где нет надхрящницы и где хрящ перерезан поперек, там хрящи тесно прилегают к кости, и в хрящ вдаются выросты костной ткани из краев дефекта. Надхрящница большей частью имеет характер довольно толстых соединительно-тканных волокон, имеющих бесструктурный вид, среди которых находятся бледные щели. Местами же надхрящница сохранила волокнистый характер и содержит небольшие продолговатые ядра. Что касается самых хрящевых масс, то они имеют *разнообразную гистологическую структуру;* некоторые реберные хрящи имеют по периферии своей маленькие хрящевые полости с большими, хорошо окрашивающимися ядрами (иногда попадаются по две-три клетки в одной полости); центр же хрящей содержит большие хрящевые полости с эксцентрически расположенным, сморщенным ядром, и только местами имеются пустые

хрящевые полости. Другие же хрящи имеют периферический слой с полостями, содержащими хорошо окрашенные ядра; центральные же части их содержат полости пустые, лишенные ядер, и только местами имеются полости со сморщенными ядрами. Наконец, третьи хрящи имеют группы пустых хрящевых полостей, которые часто чередуются с группами хрящевых полостей, содержащих эксцентрически расположенные, хорошо окрашивающиеся, сморщенные ядра. Имеются довольно большие острова новообразованного молодого хряща.

К 10-му—12-му месяцу после пересадки можно отметить, что хрящи связаны между собою широко-петлистой соединительной тканью; местами к надхрящнице тесно прилегают группы поперечно-полосатых мышечных волокон, пересаженных вместе с хрящем. В местах соприкосновения хрящей с краями дефекта имеются небольшие врастания костной ткани; в тех местах, где хрящ лишен надхрящницы, имеется тесная костная связь с краями дефекта. Надхрящница имеет гомогенный бесструктурный характер с бледными щелями внутри ее. Местами в надхрящницу врастают тонкие пластинки костной ткани с костно-мозговыми полостями, которые как бы отслаивают ее от хряща; местами же эти костные пластинки, замещая надхрящницу, охватывают хрящ на большом протяжении. Из этой костной пластинки имеются врастания внутрь хряща тяжей остеопластической ткани. Что касается самой хрящевой ткани, то она дает разнообразную гистологическую картину. В одних хрящах большинство хрящевых клеток сморщено, отстало от капсул, и в них не удается обнаружить ядра. В тех местах, где хрящ тесно прилегает к кости, виден целый слой новообразованного хряща со слабо-волокнистым основным веществом, мелкими, беспорядочно расположенными хрящевыми полостями, содержащими хрящевыми клетки (по 2-3 в каждой) с хорошо окрашивающимися круглыми, овальными, а иногда и неправильной формы ядрами. В других хрящах, располагающихся рядом с предыдущими, среди многих хрящевых клеток, частью утративших способность окрашивать свои ядра или окрашивающих их бледно, находятся также довольно много клеток с довольно интенсивно окрашенными, несколько сморщенными, ядрами. Межуточное вещество хрящей окрашено равномерно.

Из обзора микроскопических препаратов опытов 3-й серии с перасадкой живого реберного хряща с сохраненной надхрящницей в подкожную клетчатку и мышцы того-же кролика, мы отмечаем, что в первые месяцы трансплантаты связаны с окружающими их мышцами и подкожной клетчаткой при помощи рыхлой, волокнистой соединительной ткани, бедной клеточными элементами. Местами попадается соединительная ткань, богатая клеточными элементами. Надхрящница состоит из плотной волокнистой соединительной ткани с большим количеством продолговатых ядер. Периферический слой хряща состоит из хрящевых полостей, содержащих ядра в небольшом количестве. Центральные части хрящей заняты хрящевыми полостями, пустыми или со сморщенными клетками. Нужно отметить, что в хрящах, пересаженных в мышцы, новообразование молодой хрящевой ткани выражено более резко, чем в подкожной клетчатке. Новообразованная хрящевая ткань имеет межуточное вещество интенсивно окрашивающееся и содержит большое количество клеток с большими, хорошо окрашивающимися ядрами; этот новообразованный хрящ местами откладывается на внутренней поверхности надхрящницы. местами в самой ее толще, иногда до-

стигая довольно больших размеров (пересадка в мышцы). В более поздние месяцы (8, 10 и 12) связь пересаженных хрящей с окружающими их мышцами и подкожной клетчаткой более интимная, чем в первые месяцы. Надхрящница гомогенна. Среди нее попадаются в небольшом количестве едва намечающиеся щели с клетками, содержащие бледно окрашенные ядра. Межуточное вещество хрящей в большинстве случаев окрашено неравномерно. Периферический слой хряща содержит клетки с большими хорошо окрашивающимися ядрами. Центральные части содержат хрящевые полости со сморщенными, эксцентрически расположенными окрашивающимися ядрами. Кроме того, имеется много групп хрящевых полостей пустых, лишенных ядер. Нужно отметить, что хрящи, пересаженные в мышцы, содержат гораздо больше ядер, чем хрящи, пересаженные в подкожную клетчатку. Что касается новообразования хрящевой ткани, то она выражена довольно резко. В хрящах, пересаженных в подкожную клетчатку, новообразование хряща выражено менее интенсивно. В хрящах, пересаженных в мышцы, из периферических слоев хряща врастают цуги молодых хрящевых клеток с большими, округлыми, хорошо окрашивающимися ядрами. Эти цуги направляются в центральную часть хряща, как бы замещая старую хрящевую ткань.—Из обзора микроскопических препаратов 4-й серии опытов с пересадкой реберного хряща с поврежденной надхрящницей, взятого из реберных хрящей и пересаженных в черепной дефект того же кролика, мы отмечаем, что через 3-8 месяцев хрящи связаны между собою или новообразованной костью, или при помощи волокнистой соединительной ткани; к краям костного дефекта хрящи прилегают непосредственно, а местами хрящевые массы окружены со всех сторон костью. Надхрящница местами имеет гомогенный характер—с бледными щелями, местами волокнистый характер—с продолговатыми ядрами; вообще же надхрящница там, где она сохранилась, гораздо тоньше, чем в соответствующих препаратах с пересадкой хрящей с сохраненной надхрящницей. Там же, где надхрящницы нет,—хрящ или прилегает тесно к кости, или окружен соединительной тканью, богатой клеточными элементами. Что касается самих хрящевых масс, то межуточного вещества в них мало и окрашено оно неравномерно. Периферические части хряща почти не отличаются по своему строению от центральных. Хрящевых полостей много. Местами они располагаются в виде колонок. Хрящевые полости содержат эксцентрически расположенные, хорошо окрашивающиеся ядра. Местами хрящевые полости располагаются в виде колонок, местами содержат по 2-3 клетки. Только изредка кое-где попадаются хрящевые полости пустые, лишенные ядер. В более поздних препаратах можно отметить образование значительных участков новообразованного хряща с очень небольшим количеством межуточного вещества и с большим количеством клеток с большими, хорошо окрашивающимися ядрами.

Из обзора микроскопических препаратов 5-й серии опытов с пересадкой реберных хрящей с поврежденной надхрящницей в подкожную клетчатку и мышцы того же кролика, мы отмечаем, что хрящи связаны между собою и с окружающей тканью при помощи рыхлой волокнистой и жировой ткани. Со стороны надхрящницы можно отметить следующее: на большом протяжении она имеется а местами вовсе отсутствует. Там же, где надхрящница имеется, она чрезвычайно тонка, раза в два тоньше нормальной и имеет вид узенькой

каемочки, которая сливается с хрящевой тканью. Надхрящница имеет местами гомогенный характер с бледными щелями; местами она имеет грубо волокнистый характер с продолговатыми ядрами. В надхрящнице попадаются расширенные сосуды, наполненные эритроцитами. В тех местах, где надхрящница отсутствует, к хрящу тесно прилегает узкий слой соединительной ткани, богатый клеточными элементами. Часто из этой соединительной ткани вдаются небольшие выросты внутрь хряща; эти выросты состоят из большого количества клеточных элементов и содержат сосуды. Края хряща в этих местах принимают фестончатый вид; хрящевые полости, непосредственно прилегающие к соединительно-тканным выростам, лопаются и лишаются ядер. Количество хрящевых полостей значительно, при чем какой-нибудь разницы между периферической частью и центральной отметить нельзя. Хрящевые полости содержат клетки с хорошо окрашивающими ядрами довольно больших размеров; изредка попадаются пустые хрящевые полости. Новообразование молодой хрящевой ткани выражено резче в более поздних препаратах. В последних имеется довольно широкий слой молодой хрящевой ткани, прилегающей к внутренней поверхности надхрящницы.

Заключение.

Мы видим, что хрящ при пересадке на протяжении всех опытов терпит целый ряд изменений, но сохраняет свою основную природу хряща; нигде мы не видели его окостеневшим или рассосавшимся. Как всякий трансплантат, он нуждается в питании. Дегенеративные явления клеток, расположенных центрально в трансплантатах, наступают в первые дни после пересадки вследствие недостатка питания. Слой же, лежащий под надхрящницей, и сама надхрящница, как расположенные по периферии, находятся в лучших условиях питания и потому сохраняются хорошо, и дегенеративные явления в них ничтожны. Впоследствии, когда надхрящница вступает в более интимную связь с окружающими ее тканями материнской почвы, улучшается питание центральных частей хряща и наблюдаются очаги молодого, новообразованного хряща. Тот факт, что при пересадке хрящей с поврежденной надхрящницей мы получали лучшую жизнь трансплантата, можно об'яснить следующим образом. Целость надхрящницы в первые дни после пересадки препятствует проникновению соков материнской почвы в трансплантат и таким образом способствует дегенерации центральных клеток. Там, где надхрящница тонка, повреждена и местами отсутствует, там легче идет диффузия соков в трансплантат и он сохраняется лучше.

Вопрос о жизни трансплантатов связан также с местом трансплантации. В мышцах, как на почве более активной и лучше снабженной кровью, трансплантаты живут лучше. При пассивных пересадках в череп и подкожную клетчатку трансплантаты живут хуже.

Различный возраст животных, у которых берут и которым пересаживают трансплантаты, а также множество других невыясненных причин влияют на разнородную гистологическую картину хрящей при пересадках.

Выводы.

Итак, на основании опытов первой серии—с регенерацией хрящевых ран, мы заключаем, что:

1. Хрящевая ткань обладает регенеративной способностью в большей или меньшей степени.

2. Хрящевые раны выполняются соединительно-тканным рубцом, содержащим местами очаги новообразованной хрящевой ткани.

3. Регенерация хряща исходит только из надхрящницы.

4. Имеется метаплязия соединительной ткани в волокнистый хрящ, а потом в гиалиновый.

На основании опытов 2-й серии—с пересадкой реберных хрящей с сохраненной надхрящницей в черепные дефекты тех же кроликов—мы заключаем, что:

1. Хрящи связаны между собою и с краями костного дефекта рыхлой, волокнистой тканью, богатой клеточными элементами. На местах, лишенных надхрящницы, где хрящи перерезаны поперек, видно непосредственное прилегание костной ткани или врастание новообразованной кости внутрь хряща.

2. Надхрящница в первые месяцы состоит из волокнистой соединительной ткани, богатой продолговатыми ядрами, делается впоследствии гомогенной, бесструктурной, с небольшим количеством щелей и местами окостеневает.

3. Гистологическая картина отдельных хрящей не тожественна. Одни хрящи живут и сохраняются как в центральной, так и в периферической части своей. Другие же в центральных частях теряют ядра (кариолизис), сохраняя последние по периферии.

На основании опытов 3-й серии—с пересадкой хрящей с сохраненной надхрящницей в мягкие ткани—мы заключаем, что:

1. Хрящи связаны широкопетлистой рыхлой соединительной тканью с окружающей их тканью.

2. Надхрящница в более поздние сроки местами сохраняет свое волокнистое строение, местами принимает гомогенный характер; надхрящница не окостеневает.

3. Со стороны хрящевой ткани имеются резкие дегенеративные явления в центральных частях; в более поздние сроки—до 1 года—дегенеративные явления незначительны, а регенеративные выражены более резко.

4. Регенеративные явления хрящей, пересаженных в мышцы, выражены интенсивнее, чем в хрящах, пересаженных под кожу. В хрящах, пересаженных в мышцы, имеются большие цуги молодого, новообразованного хряща, врастающие внутрь старого и как бы его заменяющие. Дегенеративные явления в хрящах, пересаженных в мышцы, выражены слабее, чем в хрящах, пересаженных под кожу.

На основании опытов (4-й серии с пересадкой реберных хрящей с поврежденной надхрящницей в черепные дефекты кроликов) мы заключаем, что:

1. Хрящи связаны между собою и с краем костного дефекта путем гораздо большего количества новообразованной костной ткани.

2. Надхрящница на местах, где она сохранилась, раза в два тоньше, чем нормальная. В местах, где она отсутствует, к хрящу прилегает или костная, или богатая клеточными элементами соединительная ткань.

3. Хрящевая ткань содержит хрящевые полости с хорошо окрашивающимися эксцентрически расположенными ядрами. Дегенеративные явления выражены очень слабо. Вообще гистологическая картина хрящей, пересаженных в черепной дефект с поврежденной надхрящницей, *более однородна,* чем это было при пересадке хрящей с сохраненной надхрящницей.

На основании опытов 5-й серии—с пересадкой хрящей с поврежденной надхрящницей в мягкие ткани—мы заключаем, что:

1. Надхряшница очень тонка, при чем на местах, где она отсутствует, имеется прилегание богатой клеточными элементами соединительной ткани, местами вростающей внутрь хряща.

2. Хрящевая ткань имеет хрящевые полости с хорошо выраженными, эксцентрически-расположенными ядрами. Дегенеративные явления выражены очнь слабо.

На основании всех опытов мы можем сказать, что:

1. Хрящ на продолжении всех опыв сохраняет свою природу хрящевой ткани.

2. При аутопластической пересадке хряща, в трансплантате наблюдается целый ряд дегенеративных и регенеративных процессов, имеющих различную интенсивность и зависящих от многих условий.

3. Одним из условий, влияющих на жизнь трансплантатов, является место пересадки; в черепе трансплантаты живут хуже, чем в мягких тканях; в мышцах лучше, чем под кожей.

4. Пересадка хрящей с поврежденной надхрящницей, когда она сохраняется в истонченном виде, а местами вовсе отсутствует, дает незначительные регрессивные явления и лучшую жизнь трансплантатов.

5. Аутопластически пересаженные реберные хрящи могут служить материалом как для закрытия дефектов черепа, так и в целях пересадки в мягкие ткани при ринопластике, пластике век, уха и трахеи.

6. Хрящевой трансплантат легко получить; он режется обыкновенным скальпелем, хорошо моделируется и фиксируется швом.

В заключение приносим глубокую благодарность профессору М. П. Соколовскому и профессору И. Т. Титову за руководство и ценные указания в работе; нельзя не отметить помощи, которую оказали нам при операциях и в уходе за кроликами сестра С. М. Жукова, С. И. Зарубенок и другие сотрудники клиники, которым приносим свою благодарность. М. А. Червакову благодарим за выполнение рисунков, д-ра С. М. Лифшица за рентгенограммы.

ЛИТЕРАТУРА.

Les Transplantations de Cartillage par A. Desgranges, 1919.

Les Cranioplasties par greffe cartillagineuse. Thése. Paris 1918, par Lanos.

Morestin. Bulletin Soc. Chirurgie 1915 et 1916.

Gosset. Bulletin Soc. Chir. Mars 1916

Mauclaire. Les greffes chirurgicales.

Зворыкин. О замещении трепанационных дефектов в черепе известковой пластинкой и хрящем. Дисс. 1899.

Ларченко. К вопросу о заживлении дефектов трубчатых костей имплантированным хрящем. Дис. 1899.

Саввин. О судьбе пересаженного хряща. Хирургия. 1903.

Policard Muraud. Neoformation osseuses dans une greffe cartilag. Lyon medic. 1920.

Космовский. О заживлении ран после трепанации. Дис. 1871.

Ollier. Traité éxperimentel et clinique de la règéneration et de la production.

Розанов. О краниопластике. Хирургия. 1908.

Греков. Материалы к вопросу о костных дефектах черепа и их лечении. Дисс. 1901.

Добротворский. К технике костной пластики при закрытии дефектов черепа. Хир. архив Вельяминова. 1911.

Немилов. К вопросу о пересадке костей. Хир. арх. Вельяминова. 1914.

Рождественский. Материалы о костных дефектах черепа и их замещении. 1917. Дисс.

Квятковский. Заживление ран черепных костей. 1896.

Линберг. Васкуляризация реберных хрящей в связи с патогенезом послетиф. реберн. хондритов.

Опокин. Общая хирургия.

Дружинин. Об изменениях суставного хряща при вычленении. Дис. 1890.

Witson. The repaire of cran. defects. (Annals of surgery 1919).

Heller. Über freie Transplantationen. (Ergebnisse der Chirurgie und Ortho. pädie. 1910).

Hertle. Die Methode zur Deckung von knöchernen Schädeldefekten. (Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie. 1910).

Porges. Zur Technik der heteroplastischen Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1903).

Plumeyer. Knochenimplantation bei Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1904).

Koehne. Über zwei Fälle von ausgedekter Schädelplastik. (Zbt. f. Chir. 1906)

Wendeborn. Ein Beitrag zur operativen Behandlung der Larynx stenosen und Defekten. (Zbt. f. Chir 1906).

Hantsch. Weitere Beitrage zur Dura und Schädelplastik. (Zbt. f. Chr. 1922).

Makuto Saito. Über Cranioplastik. (Zbt. f. Chir. 1922).

Crosly Green (Boston). The transplantations of cartilage in the correction of deformites of the nose. (Zbt. f. Chir. 1910).

Keluss. Über Dauerfolge der operativen Behandlung der traumatischen Jackson Epilepsie. (Zbt. f. Chir. 1910)

Soor. Experim. und klinische Erfahrungen über Duraplastic. (Zbt. f. Chir. 1910)

Krause. Die Behaudlung der nicht-traumatischen Formen der Epilepsie. (Zbt. f. Chir. 1910)·
Pillmann. Die Chirurg. Behandlung der traumatischen Epilepsie. (Zbt. f. Chir. 1910).
Jost Otto. Heiträge zur Osteoplastik an den Extremitäten. (Zbt. f. Chir. 1915).
Spielmeyer. Zur Behandlung traumatischer Epilepsie. (Zbt. f. Chir. 1915).
Möller. Deckung von Schädeldefekten aus dem Sternum. (Zbt. f. Chir. 1915).
Kappis. Zur Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1915).
Eitner. Über Sattelnasen-korrekturen. (Zbt. f. Chir. 1915).
Tuffier. Des greffes cartillage et d'os humaines dans les resection articulaires. (Zbt. f. Chir. 1912).
Bergand Thalheimer. Regeneratin of bone. (Zbt. f. Chir. 1919).
Finsterer. Die Bedeutung der Duraplastik bei der Behandlung der Epilepsie nach geheilten Schädelschüssen. (Zbt. f Chir. 1919).
Takacy. Von Shädelknochen-Erzatz. (Zbt. f. Chir. 1919).
Hilgenreiner. Die Knochenatrophie nach Schussfrakt. (Zbt. f. Chir. 1919).
Skillew. Rib cartilage transplant for sa back nose. (Zbt. f. Chir. 1919).
Weyeforth. A nox on experimental cranioplasty. (Zbt. f. Chir. 1919).
Martin. Uber Fettransplantation bei traumat. Epilepsie. (Zbt. f. Chir. 1919).
Walter Perls. Beitrage zur Symptomatologie und Therapie der Schädelschüsse. (Zbt. f. Chir. 1918).
Nussbaum. Uber Epithel-und Knorpeltransplantationen bei Trachealdefekte (Zbt. f. Chir. 1918).
Marburg u. Ranz. Zur operativen Behandlung der Epilepsie. (Zbt. f Chir. 1918).
Schläpfer, Karl. Plastische Operationen bei Defekten der knöchernen Orbitalwund. (Zbt. f. Chir. 1918).
Redlich u. Karplus. Zur Pathogenese der Epilepsie bei Schädelschüssen. (Zbt. f. Chir. 1918).
Rost. Uber Spätabszesse bei Kopfschüssen nach Deckung. (Zbt. f. Chir. 1918).
Wassermann (Stutgart). Die Knochenplastik zum Erzatz von knöchernen Defekten bei Kriegschirurgieschen Verletzungen des Schädels. (Zbt. f. Chir. 1918).
Westermann. Zur Methode der Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1916).
Tappeiner. Neue Experimente zur Frage der homoplastischen Transplantationsfähigkeit des Epiphysen und des Gelenkknorpels. (Zbt. f. Chir. 1916).
Johnsen. Neue Wege für die Plastik mit subkutanen Knorpel-und Knochenspannen. (Zbt. f. Chir. 1916).
Küttner. Die freie Autoplastik von Schädel selbst zur Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1916).
Axhausen. Zur Technik der Schädelplastik. (Zbt. f. Chir. 1916).
Rühl. Zur Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1916).
Pels Leusden. Zur Frage der plastischen Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1916).
Henschen. Subaponeurotische Deckung grosser Schädeldefekte mit gewölbten Hornschalen. (Zbt. f. Chir. 1916).
Langemak. Zur Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1916).
Schmerz. Neue Anschau über operative Gelenkmobilisation. (Zbt. f. Chir. 1916).
Hoffmann. Zur Technik der Schädelplastik.

Linhartz. Zur Frage der autoplastischen Deckung von Schädeldefekten. (Zbt. f. Chir. 1917).
Nieden. Die freie Knochenplastik zum Ersatz von knöchernen Defekten des Schädels. (Zbt. f. Chir. 1917).
Pllugradt. Über Schädeldefekte. (Zbt. f. Chir. 1917).
Troell. Über Behandlung traumatischer Schädeldefekte. (Zbt. f. Chir. 1917).
Seubert. Über die Deckung von Schädelknochenlücken nach Schussverletzungen. (Zbt. f. Chir. 1917).
Kalb. Zur operative Behandlung der Epilepsie (Zbt. f. Chir. 1917).
Van de Loo. Autoplast. knochentransplantations. (Zbt. f. Chir. 1917).
Segab. Über das Schicksal der Intermediärknorpels beim Reimplantation von Gelenken. (Zbt. f. Chir. 1917).
Nieny. Beitrag zur Frage der Schädel und Dura Plastik. (Zbt. f. Chir. 1917).
Braun. Epilepsie nach Kopfverletzung. (Zbt. f. Chir. 1917).
König. Über Nasenplastik. (Zbt. f. Chir. 1915).
Funke. Zur Frage der Deckung von grossen Schädeldefekten mittels Zelluloidplatten. (Zbt. f. Chir. 1915).
Polenow. Die Schussverletzungen des Schädels und ihre Bedeutung. (Zbt. f. Chir. 1920).
Johnsen. Der plastische Ersatz der Nase und des Auges. (Zbt. f. Chir. 1920).
Primrose. Cranioplastic. (Zbt. f. Chir. 1920).
Sauer. Uber Knorpeltransplantation. (Zbt. f. Chir. 1920).
Julliard. De la greffe fibro-adipeuse, cartilagineuse et osseuse. (Zbt. f. Chir. 1923).
Огнев. Гистология.
Черниховский. Хирургическая патология. 1922.
Lexer. Transplantation und Plastik im Dienste der Wiederherstellungschirurgie (Zbt. f. Chir. 1923).
Brunner. Dauerfolge von Schädelplastiken. (Zbt. f. Chir. 1923).
Wymer. Zur plastischen Korrektion abstehender Ohren. (Zbt. f. Chir. 1923)
Mangoldt. Rippenknorpelimplantation. (Zbt. f. Chir. 1907).
Покотило. Пластич. операции. Русская хир. 1908 г.
Pawlow-Silwanski. Die Rhinoplastik. (Zbt. f. Chir. 1913).
Henle. Zur Technik der Nasenplastik. (Zbt. f. Chir. 1907).
Mori Uber Knorpelregeneration nach experimentelen Untersuchungen. (Zbt. f. Chir. 1905).
König Fritz. Zur Deckung von Defekten der Nasenflügel. (Zbt. f. Chir. 1902).
Lesser. Paraffinprothese einer Sattelnase. (Zbt. f. Chir. 1902).
Hulländer. Rhinoplastik. (Zbt. f. Chir. 1902).
Dreesman. Beiträge zur Rhinoplastik. (Zbt. f. Chir. 1902).
Wreden. Rhinoplastik aus dem Finger. (Zbt. f. Chir. 1902).
Hacker. Ersatz von Schädeldefekten durch Knochenlappen. (Zbt. f. Chir. 1902).
Wolkowitsch. Ein Beitrag zur Behandlung der chronischen Laryngstenose. (Zbt. f. Chir. 1902).
Göbell. Ein Beitrag zur Behandlung der narbigen Laryngstenose. (Zbt. f. Chir. 1905).
Hacker. Uber die Behandlung der narben Strikturen der Luftröhre. (Zbt. f. Chir. 1905).
Seggel. Experimentelle und histologische Beitrage zur Anathomie und Pathologie des Gellenknorpels. (Zbt. f. Chir. 1905).
Penissé. Заживление хрящевых ран. (Zbt. f. Chir. 1905).

Башкирцев и Петров. Beiträge zur freien Knochenüberpflanzung. (Zbt. f. Chir. 1912).
Axhausen. Uber die Wundgestaltung bei Operationen an den Rippenknorpeln. (Zbt. f. Chir. 1912).
Röpke. Zur Frage der Deckung von Schädeldefekten. (Zht. f. Chir. 1912).
Goecke. Zur Frage des Ersatzes von Nasenflügeldefekten durch freie Transplantation aus der Ohrmuschel. (Zbt. f. Chir. 1912).
Reich. Ersatz von Nasenflügeldefekten durch freie Transplantation aus der Ohrmuschel nach König.
Тизенгаузен. К вопросу об этиологии опухолей; опыты с пересадкой зародышевой ткани. (Дисс. 1910).
Голяницкий. Пересадка тканей. 1914—1922.
Heller. Versuche über die Transplantation der Knorpelfuge. (Zbt. f. Chir. 1918).
Guleke. Uber die Schädelplastik. (Zbt. f. Chir. 1918).
Borchard. Indication und Technik der Schädel-und Duraplastik. (Zbt. f. Chir. 1918).
Esser Durand. Schädelplastik bei Gehirnprolapsus. (Zbt. f. Chir. 1918).
Lexer. Die freie Transplantation. (Neue Deutsche Chirurgie. 1924).

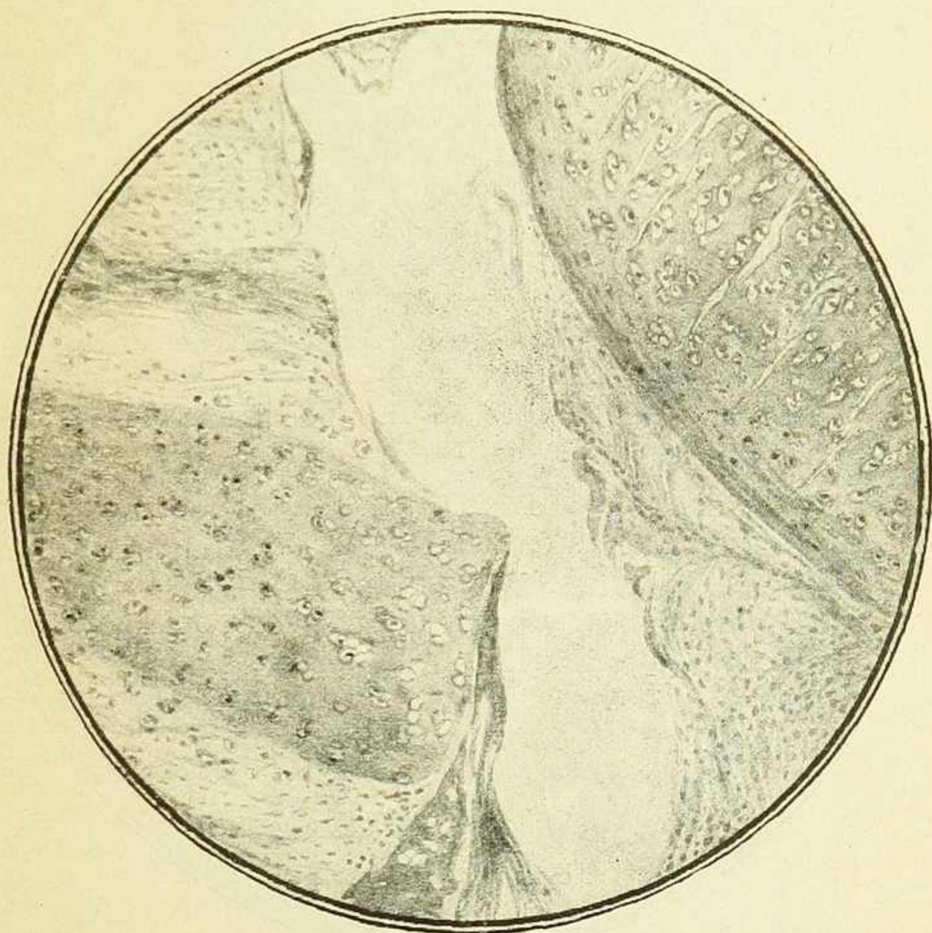


Рисунок № 1, опыт № 1.

Край перерезанного реберного хряща через две недели после ранения. Значительное новообразование грануляционной ткани; мало новообразованного хряща.

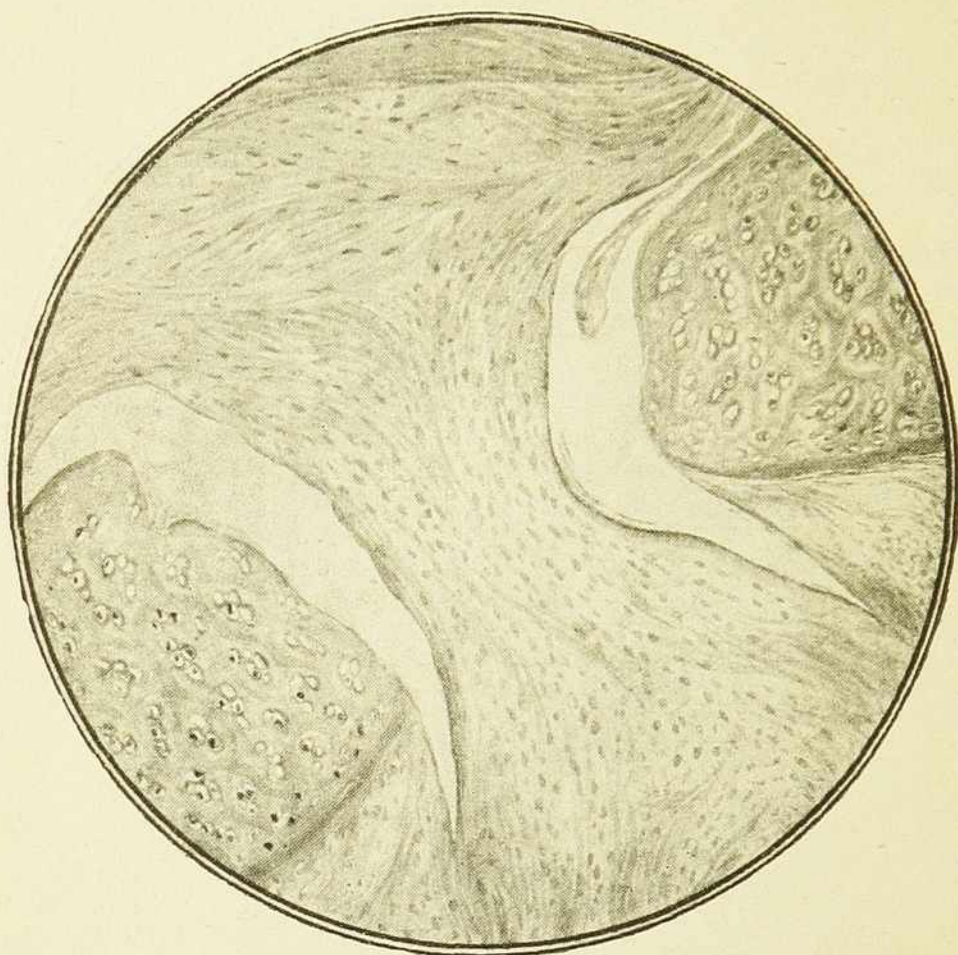


Рисунок № 2, опыт № 4.

Два края перерезанного хряща через один месяц после ранения с вростающей между ними соединительной тканью, переходящей в молодой, волокнистый гиалиновый хрящ.

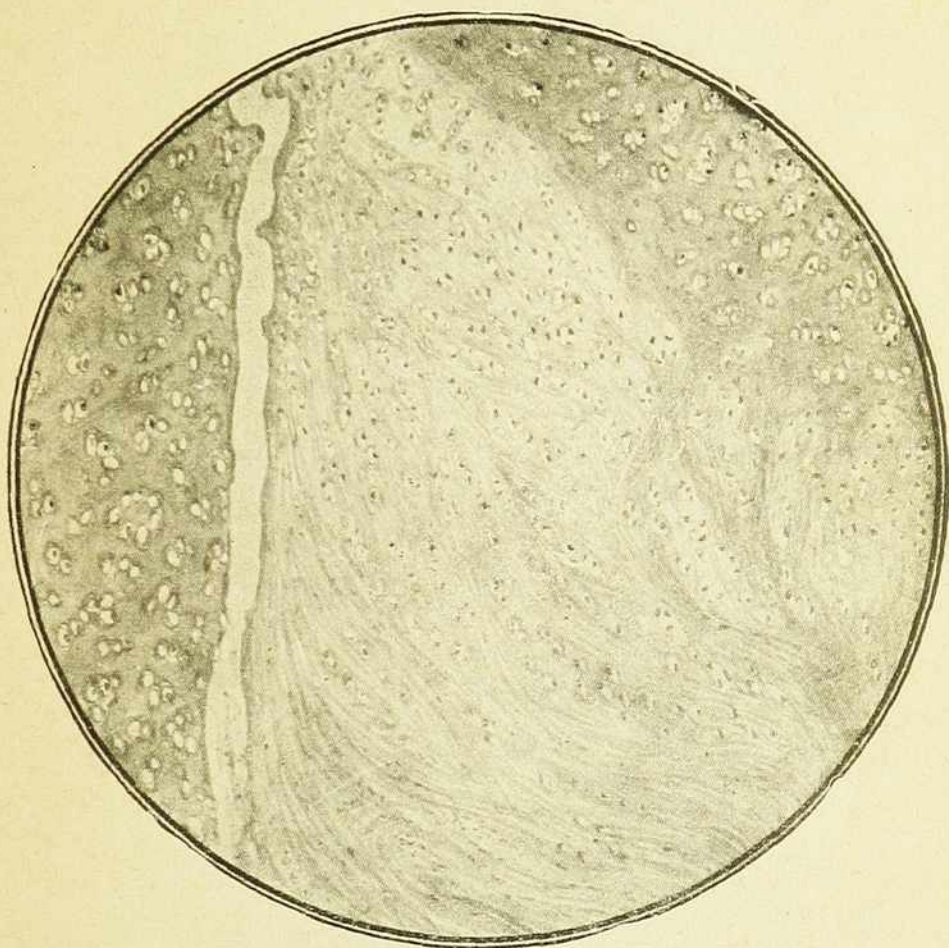


Рисунок № 3, опыт № 6.

Два края перерезанного реберного хряща через два месяца после ранения. Один край мало изменен, отделен щелью от другого, на котором видно отложение широкого слоя волокнистого хряща, местами переходящего в молодой гиалиновый хрящ.

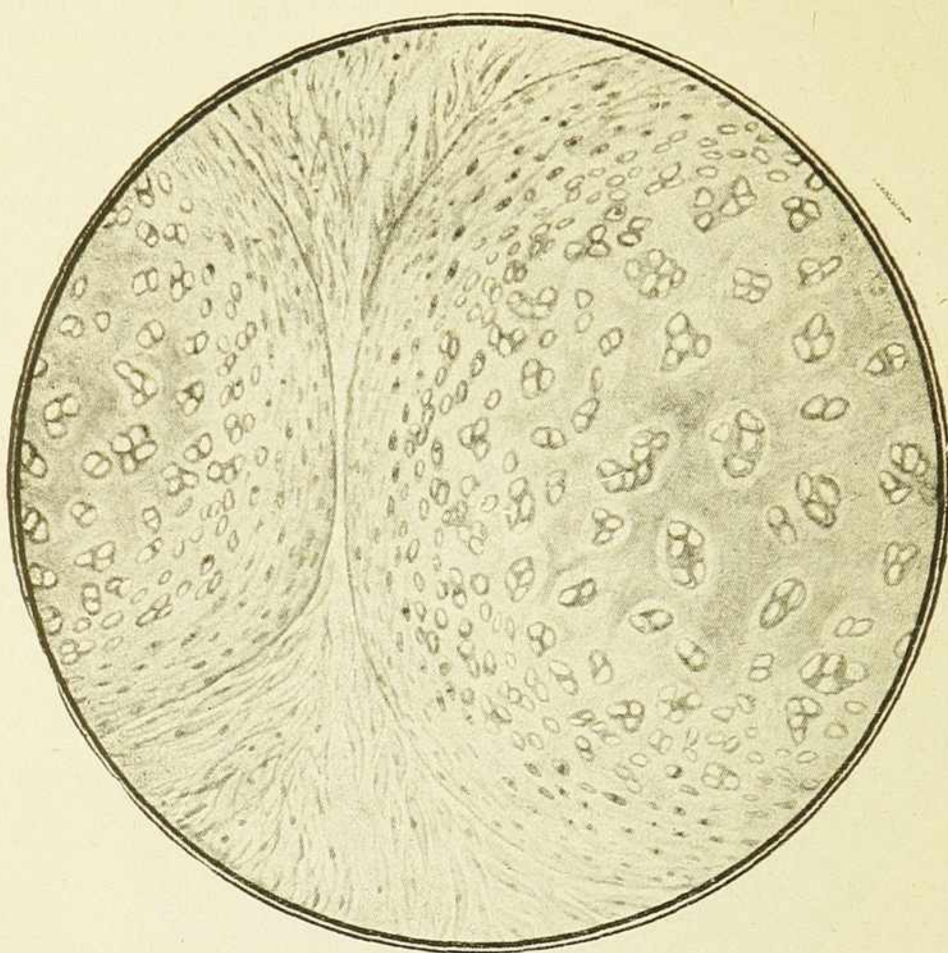


Рисунок № 4, опыт № 10.

Хрящи с сохраненной надхрящницей, пересаженные в дефект черепа через один месяц после пересадки; периферическая часть содержит клетки с ядрами, в центре пустые полости.



Рисунок № 5, опыт № 14.

Перерезанный продольно хрящ с сохраненной надхрящницей и край черепного дефекта через два месяца после пересадки; имеется вростание новообразованной костной ткани в хрящ.

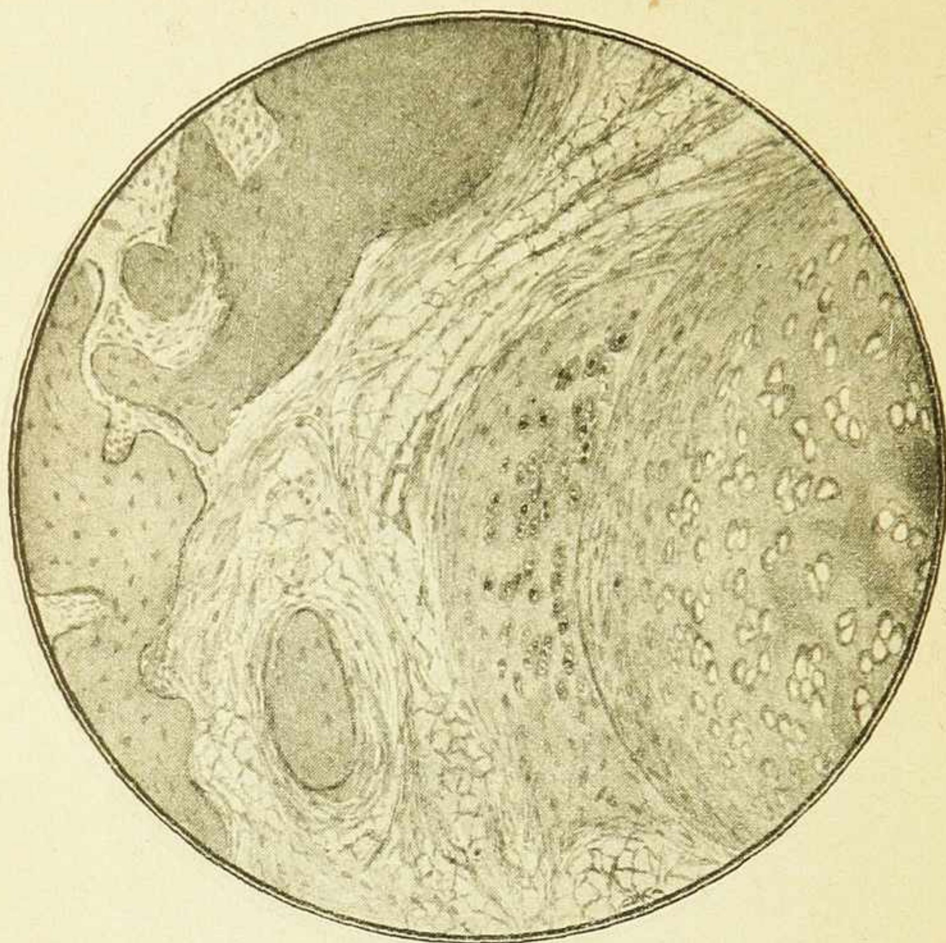


Рисунок № 6, опыт № 15.

Хрящ с сохраненной надхрящницей и край черепного дефекта через три месяца после пересадки; имеется островок новообразованного хряща; старый хрящ содержит по преимуществу пустые полости.

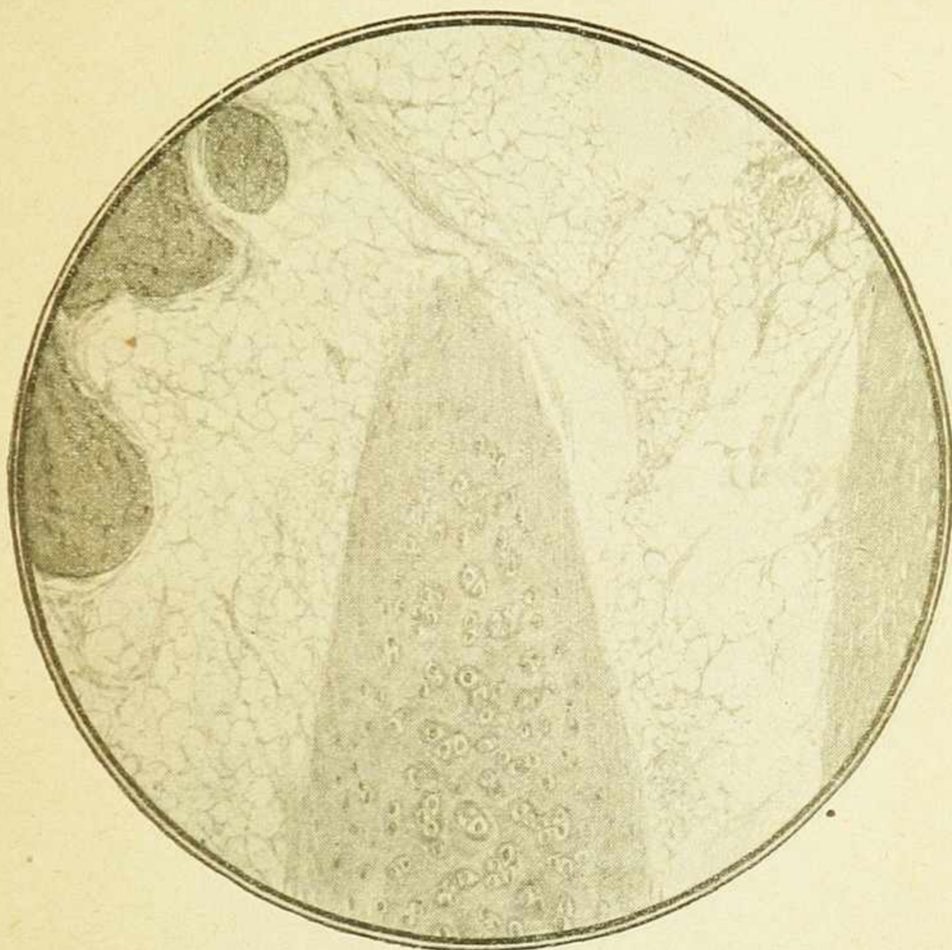


Рисунок № 7, опыт № 18.

Хрящ с сохраненной надхрящницей и край черепного дефекта через восемь месяцев после пересадки. Гомогенная и толстая надхрящница. Хрящ содержит хорош окрашивающиеся ядра—как на периферии, так и в центре.



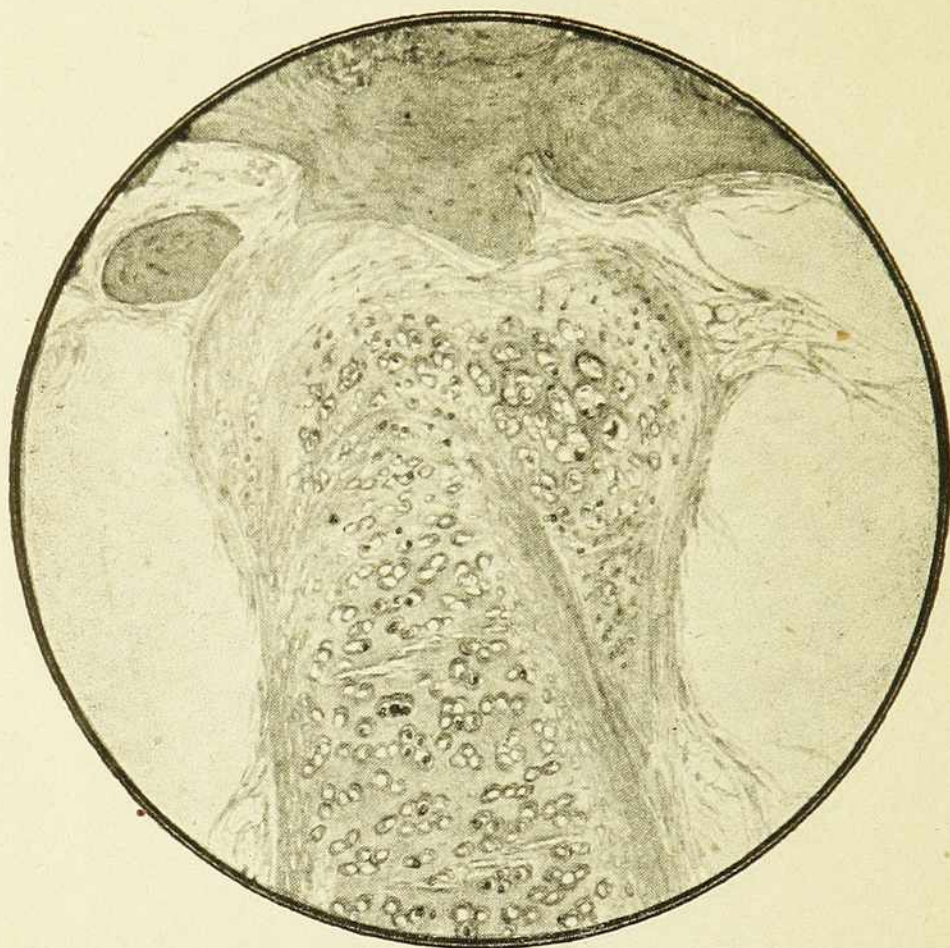


Рисунок № 8, опыт № 18.

Хрящ с сохраненной надхрящницей и край черепного дефекта через восемь месяцев после пересадки. Очаг новообразованного хряща. В старом хряще группы ядра содержащих полостей чередуются с группами пустых полостей.

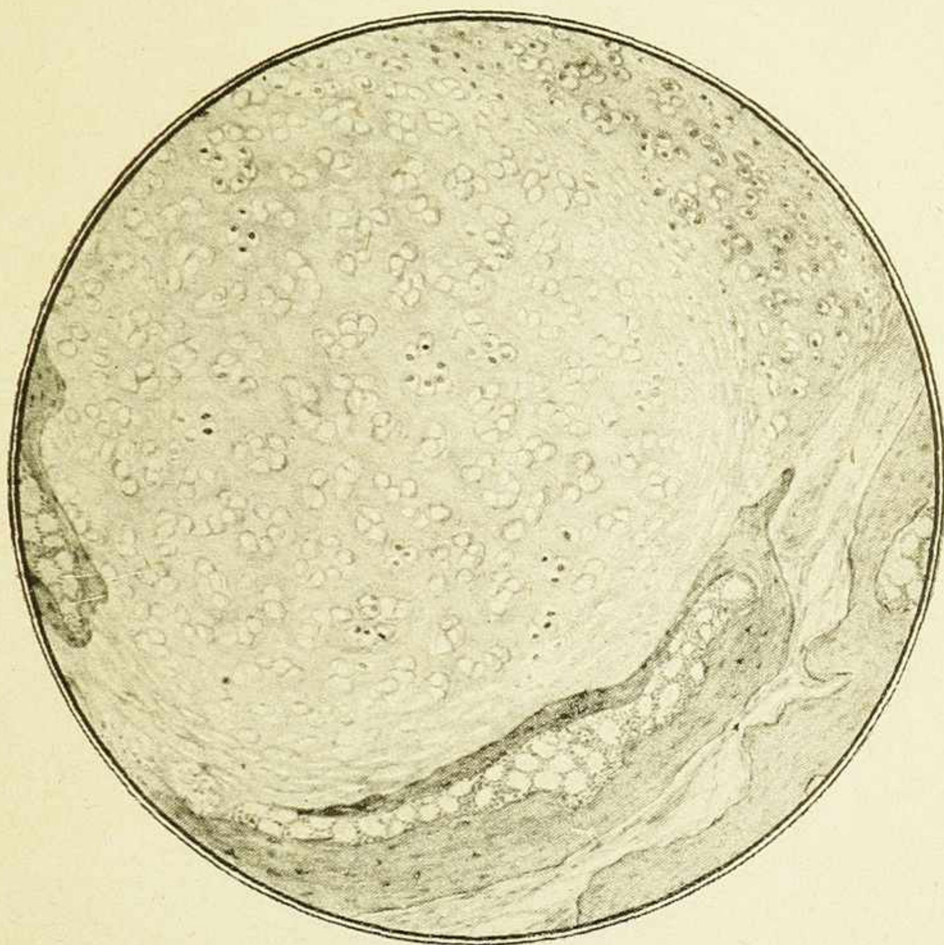


Рисунок № 9, опыт № 19.

Хрящ с сохран. надхрящницей и край черепного дефекта через десять месяцев после пересадки. Очаг новообразованного хряща. Окостенение надхрящницы.



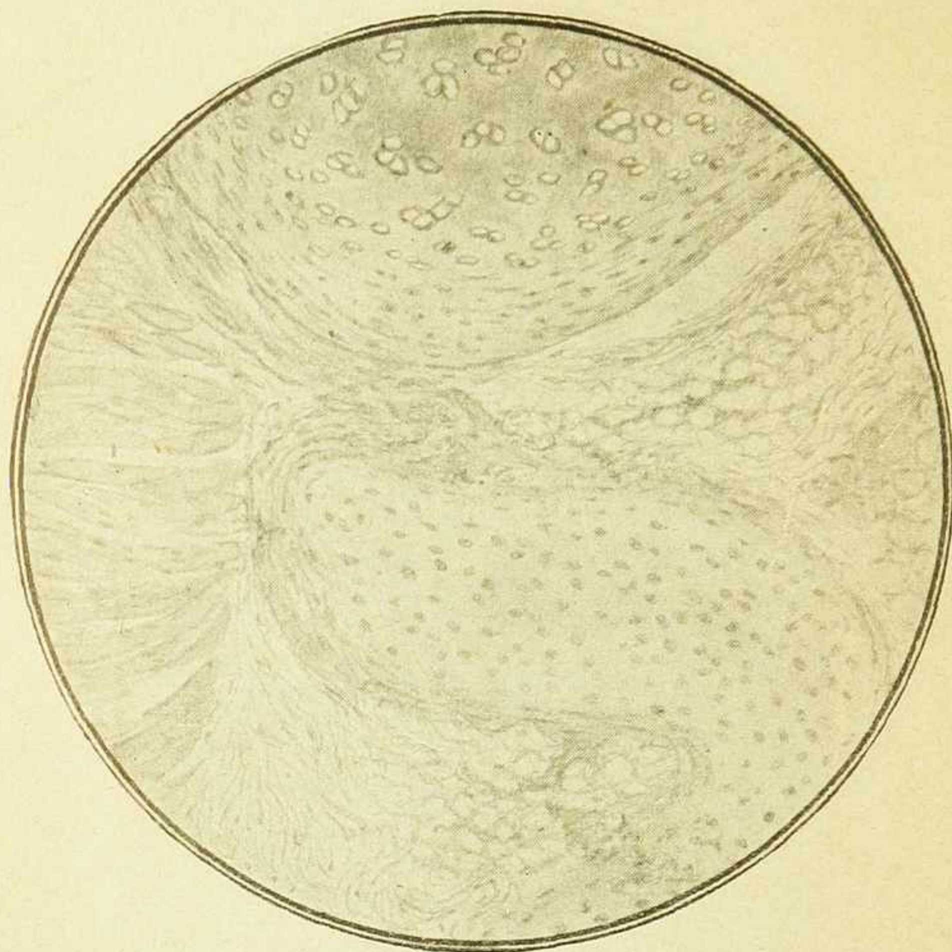


Рисунок № 10, опыт № 24.

Хрящ с сохран. надхрящницей через один месяц после пересадки в мышцы. Дегенеративные явления в центральной части пересаженного хряща; большой кусок новообразованного хряща.



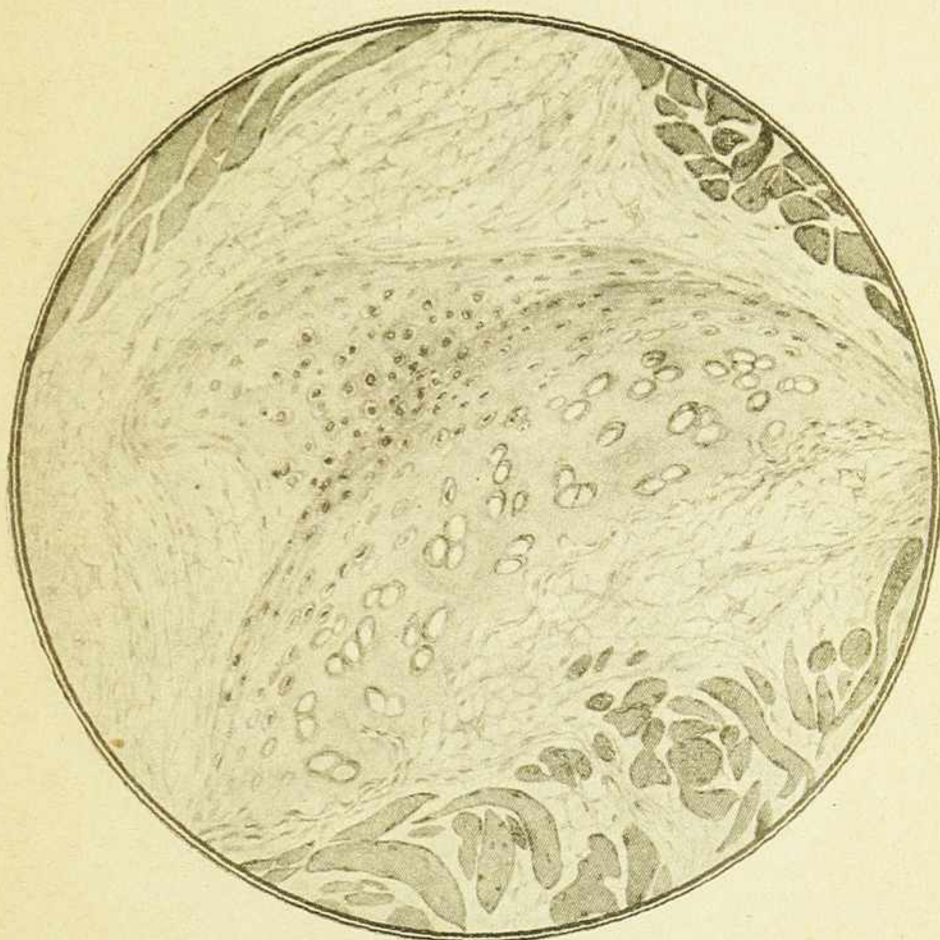


Рисунок № 11, опыт № 28.

Хрящ с сохраненной надхр. в мышцах через три месяца после пересадки. Имеется новообразование хряща; в старом хряще дегенеративные явления.

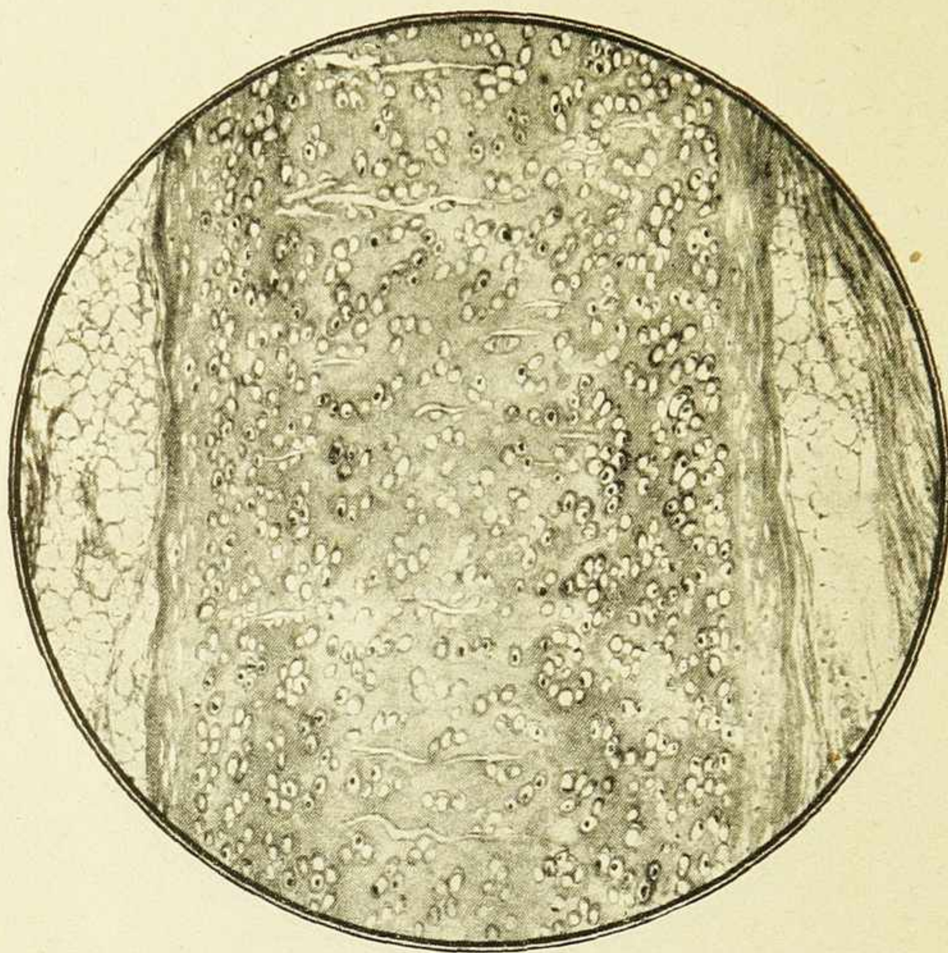


Рисунок № 12, опыт № 34.

Хрящ с сохран. надхрящницей через десять месяцев после пересадки в подкожную клетчатку. Надхрящница утолщена. Периферический слой хряща широк с ядрами; центральный слой узок, почти без ядер.

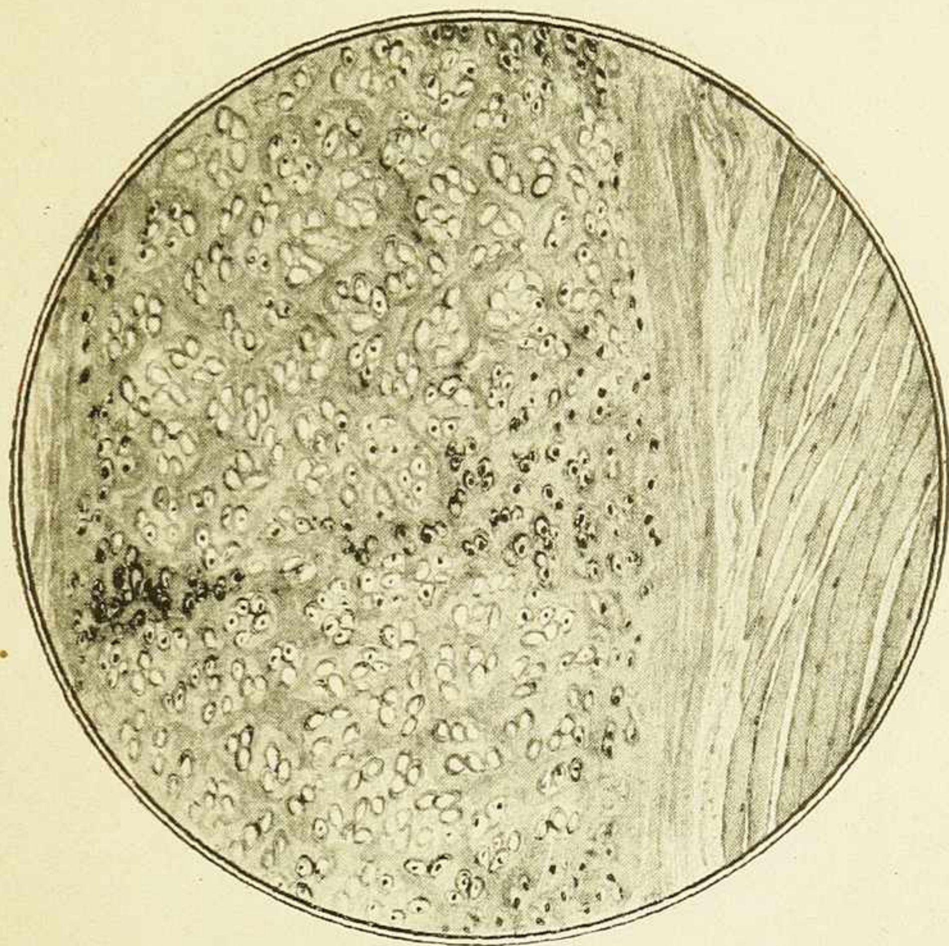


Рисунок № 13, опыт № 33.

Хрящ с сохран. надхрящницей через десять месяцев после пересадки в мышцы. Цуги новообразованного хряща, направляющиеся от периферии к центру.

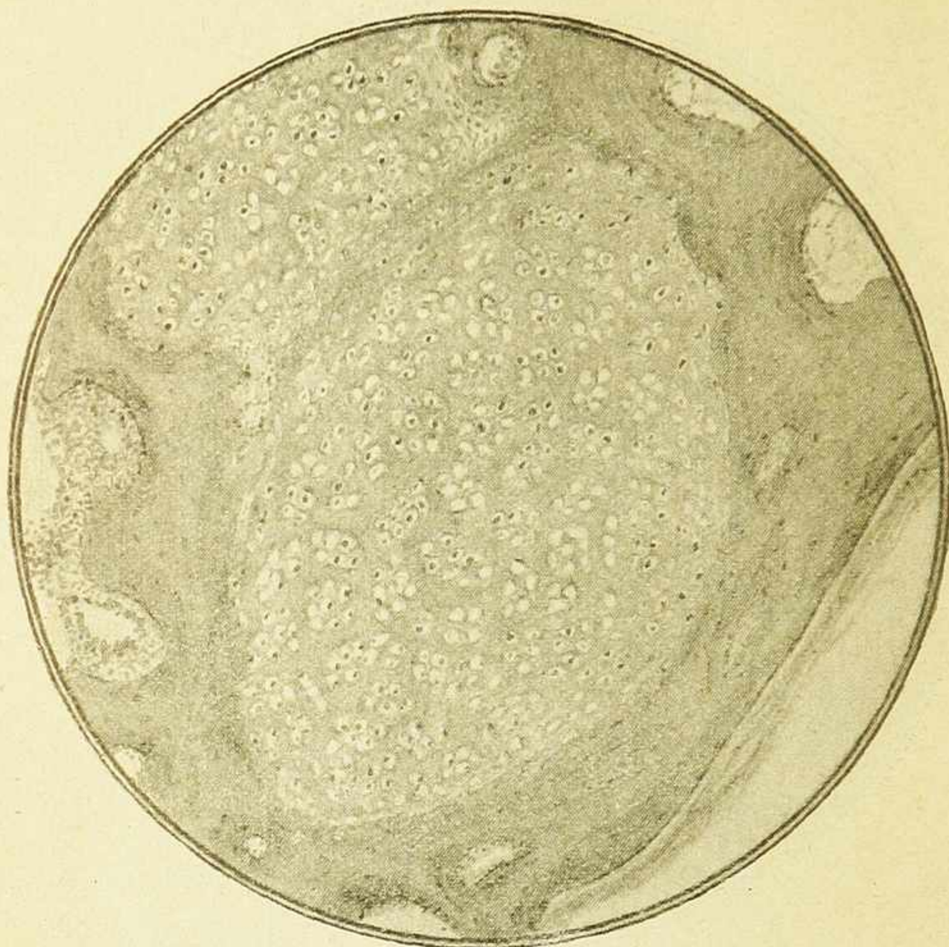


Рисунок № 14, опыт № 38.

Хрящ с поврежденной надхрящницей в черепе через три месяца после пересадки. Надхрящница вовсе отсутствует. Хрящ окружен со всех сторон костью. В хряще все клетки с хорошо окрашенными ядрами.

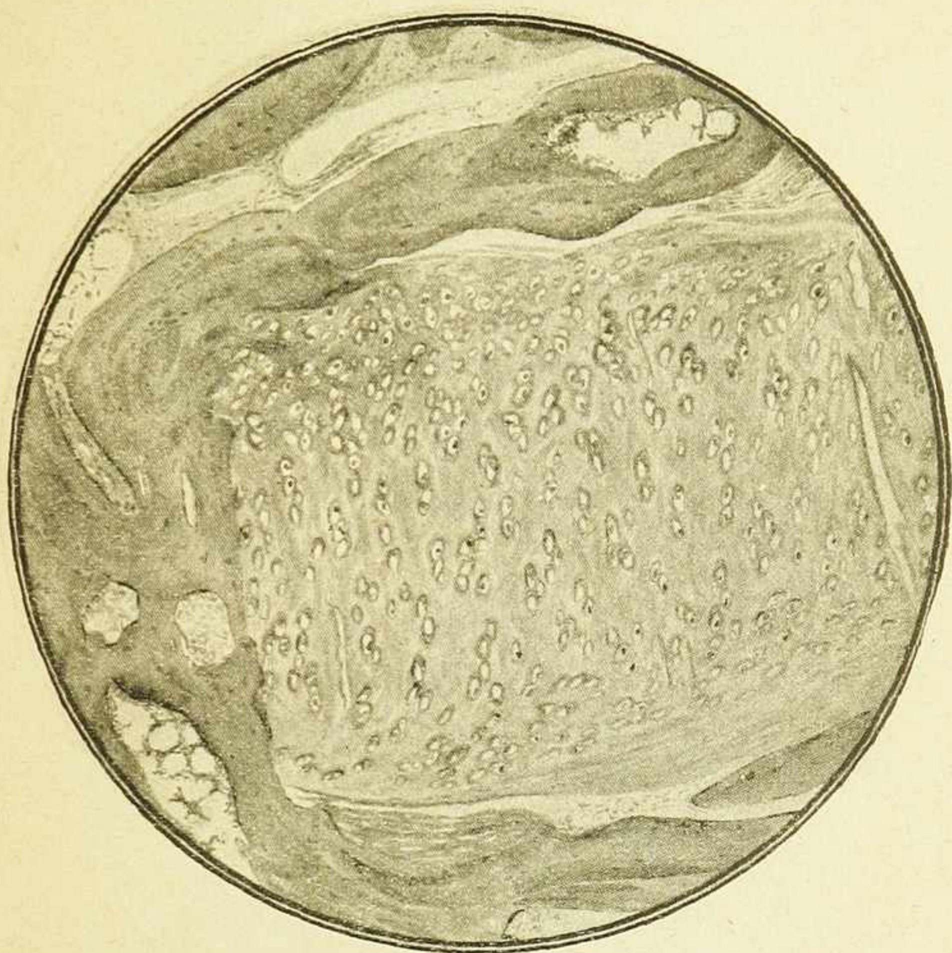


Рисунок № 15, опыт № 40.

Хрящ с поврежденной надхрящницей через шесть месяцев после пересадки в череп. Надхрящница тонка и местами вовсе отсутствует. В хряще большинство клеток с ядрами.

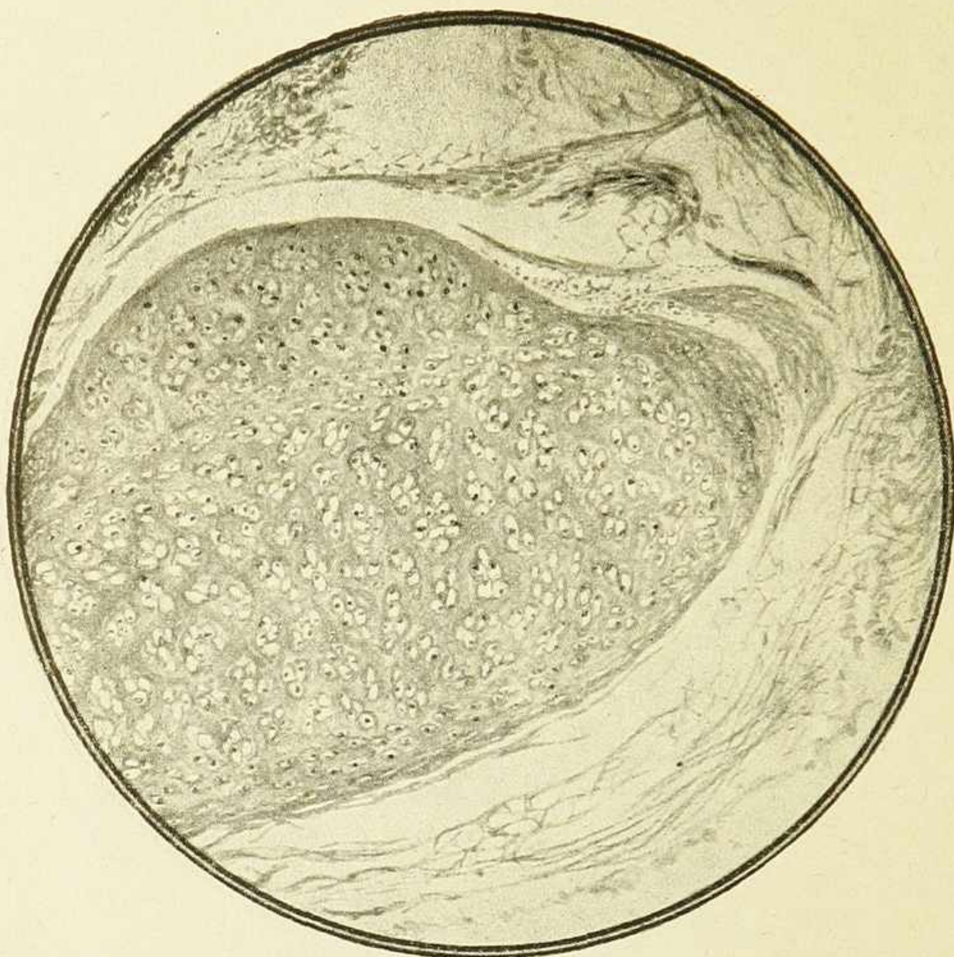


Рисунок № 16, опыт № 48.

Хрящ с поврежденной надхрящницей через шесть месяцев после пересадки в подкожную клетчатку. Надхрящница истончена. Имеется новообразование хряща.

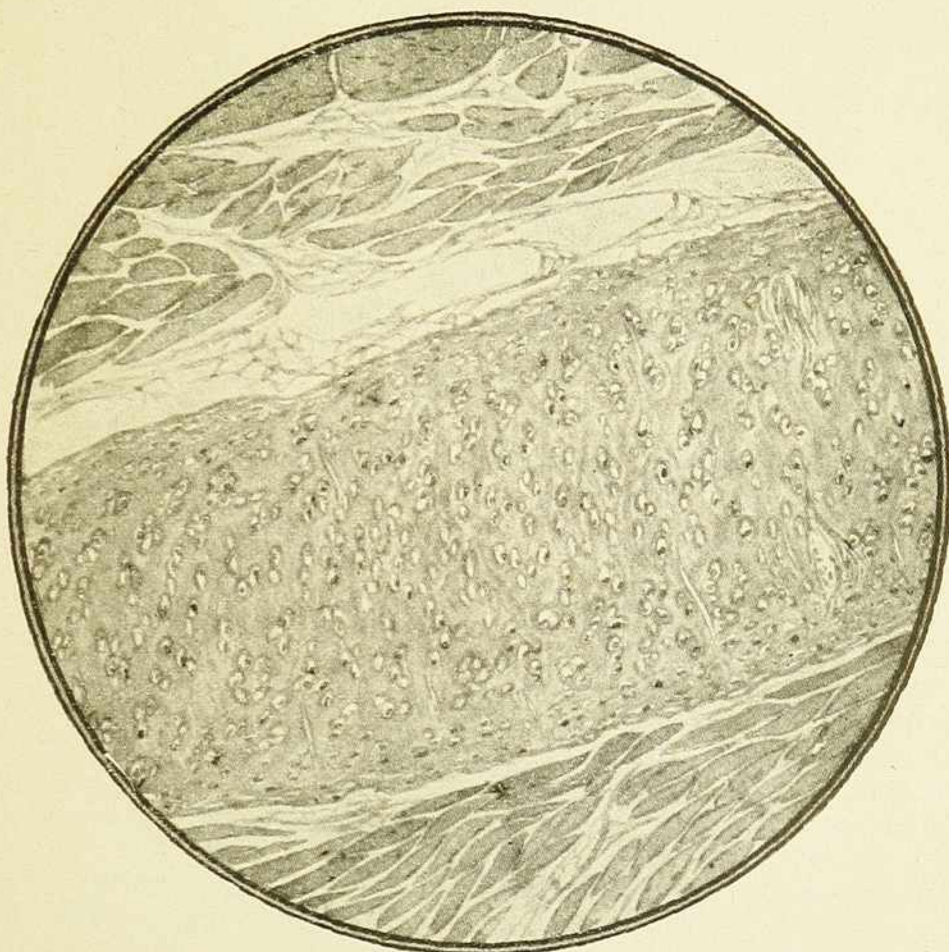


Рисунок № 17, опыт № 50.

Хрящ с поврежденной надхрящницей через восемь месяцев после пересадки в мышцы; надхрящница истончена; хрящ содержит клетки с ядрами.

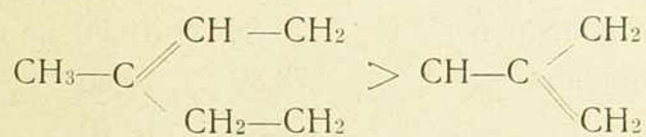
Н. А. Прилежаев.

Окисление лимонена гидроперекисью бензоила[1].

Настоящее исследование должно войти, как часть, в серию работ, имеющих целью показать, что уравнение $C_6H_5COOOH + {>}C{=}C{<} \rightarrow C_6H_5COOH + {>}C\overset{O}{\frown}C{<}$, доказанное мною на соединениях жирного ряда[2]), имеет место и для терпеновых соединений. Помимо этой цели, было интересно, получив новые окиси, исследовать их свойства и превращения,—тем более, что окиси этого класса являются веществами совершенно новыми и потому неисследованными.

В настоящем сообщении приводятся результаты применения этой реакции по отношению к двунепредельному моноциклическому терпену—лимонену.

На основании многочисленных исследований лимонену придается следующее строение:



Так как в нем две двойные связи, то в зависимости от количества окислителя, т. е. гидроперекиси, должна будет получаться или моноокись лимонена, или его двуокись. Моноокись, несомненно, будет представлять смесь двух изомерных моноокисей с кислородным атомом в положении 1,2 или 8(9). Однако, принимая во внимание химическую неравноценность этих двойных связей, нужно будет ожидать, что одна из них будет окисляться преимущественнее, чем другая, и соответственно этому в смеси одна моноокись будет превалировать над другой,—какая, это должен был решить опыт.

Получение моноокиси.

Для окисления был взять лимонен с т. к. 170° при 750,5 мм. $(\alpha)_D$ 1 = + 12,05° ; D $\frac{16}{16}$ — 8,8478.

Реакция велась в эфирном растворе и при сильном охлаждении; охлажденная перекись приливалась постепенно к охлажденному же раствору углеводорода. Только при этом условии получается лучший выход моноокиси, при обратном приливании увеличивается выход двуокиси.

[1]) Часть этой работы была выполнена студ. В. Шепелевским, в качестве дипломной работы в лаборатории Варшав. Университета.

[2]) Ж. 42,1387; 43,609; 45,613.

Таким именно образом было окислено 43 гр. лимонена, 4,3 гр. активного кислорода, в расчете один атом кислорода на частицу углеводорода.

Реакция протекает весьма энергично. По окончании ее бензойная к. нейтрализована раствором KOH, эфирный раствор высушен поташом, затем эфир отогнан, а оставшееся вещество подвергнуто фракционировке под уменьшенным давлением.

После нескольких фракционировок были получены след. фракции при 50 мм.

— 105° ; 5 гр.	113—114 ; 20 гр.
105 — 110° ; 4,5 гр.	114—116° ; 5,3 гр.
110 — 113° ; 3,5 „	остаток 3 гр.
	всего 41,3 гр.

Исследование фр. 113—114°: фракция представляла прозрачную и подвижную жидкость с сильным запахом, похожим на укс. эф. амилового сп. Легко окислялась 1% $KMnO_4$. Уд. в $D\frac{15}{4}$ — 0,9347 ; (α) = + 68,76° n_d = 1,4693 ; MR — 45,56 выч. — 45, 22. D

Сожжение с окисью меди дало след. результаты:

Навеска — 0,2288 гр.	дала CO_2 — 0,6811 гр.	H_2O — 0,2182 гр.	
0,3070 гр.	„ „ 0,8877 гр.	0,2852 гр.	
Вычислено в %	C — 78.88	H 10,60 проц.	
Найдено	„ 78,80	„ 10,60 „	
	„ 78,85	„ 10,40 „	

Таким образом, аналитические данные показывают, что в руках имелась моноокись лимонена. Это же было доказано рядом реакций, характерных для окисей.

Гидратация окиси: окись гидратируется чрезвычайно легко разведенными неорганическими и органическими кислотами. Такой же результат получается и при гидратации ее влажной CO_2. Выделенный непредельный гликол при 9 мм. кипел 142°. Гидратация проходит с хорошим выходом: из 20 гр. окиси было получено 18 гр. чистого гликола (вместо 22,3 гр. теорит). Гликол представляет густую малоподвижную жидкость с весьма слабым терпенным запахом. Уд. в. — $D\frac{15}{4}$ —1,0280

Сожжение с окисью меди:

при навеске 0,3128 гр.	дало — 0,8070 гр.	0,3075 гр.
„ „ 0,3545 „	„ 0,9145 „	„ 0,3428 „
Вычислено в %	C — 70.53 ;	H — 11,16
Найдено „	„ 70,36 ;	„ 11,17
	„ 70,36 ;	„ 10,74

С водою гликол образует кристаллический тригидрат с т. пл. 62°, В эксикаторе над серной к. он опять теряет воду.

Навеска в 0,4689 гр. потеряла в весе 0,1144 гр., что составляет в проц. — 24,12.

Вычислено — 24,39х проц. для $C_{10}H_{16}(OH)_2 \cdot 3H_2O$.

Для доказательства присутствия в веществе двух гидроксильных групп был приготовлен уретан действием фенил-изоцианата.

Уретан выпал в хорошо образованных кристаллах; перекристаллизованный из ацетона, плавился 237—239°.

Сожжение с окисью меди:

Навеска 0,1113 гр. дала CO_2 0,2848 гр.; H_2O 0,0681 гр.

Вычислено в % C—70,55 ; 6,91

Найдено „ „ 70,26 ; 6,86

Таким образом, из аналитических данных видно, что исследуемое вещество было действительно гликолем.

Изомеризация окиси: Чтобы решить вопрос, которая из двойных связей подверглась окислению, окись была изомеризована весьма слабым раствором серной к. Углекислота для этой реакции оказалась малопригодной. При нагревании с нею окиси до температуры 200° в течение 8 час. изомеризации не происходило. Раствор серной кислоты действует гораздо энергичнее. После нагревания с нею 10 гр. окиси при 150° в течение $3^1/_2$ ч. был получен продукт, перегнавшийся при 12 мм. в пределах:

105— 115° 2 гр.

115— 117° 6 гр.

выше — 1 гр.

Полученное вещество представляло жидкость желтоватого цвета с сильным мятнокамфорным запахом. Оно легко окисляется 1 проц. $KMnO_4$, дает характерные реакции на альдегид., окраску с фуксиносернистой к., образует зеркало с аммиачным раствором окиси серебра и соединяется с раствором бисульфита в кристаллическое соединение.

Семикарбазон с т. пл. 185° удельн. в.—$D\ ^{15}_{4}$ — 0,9272.

Сожжение с окисью меди при:

навеске — 0,2175 гр. : CO_2 — 0,6271 гр. ; H_2O — 0,2076 гр.

„ 0,2347 гр. „ 0,6765 гр. ; 0,2224 гр.

Вычислено в проц. C — 78,86; 10,60 проц.

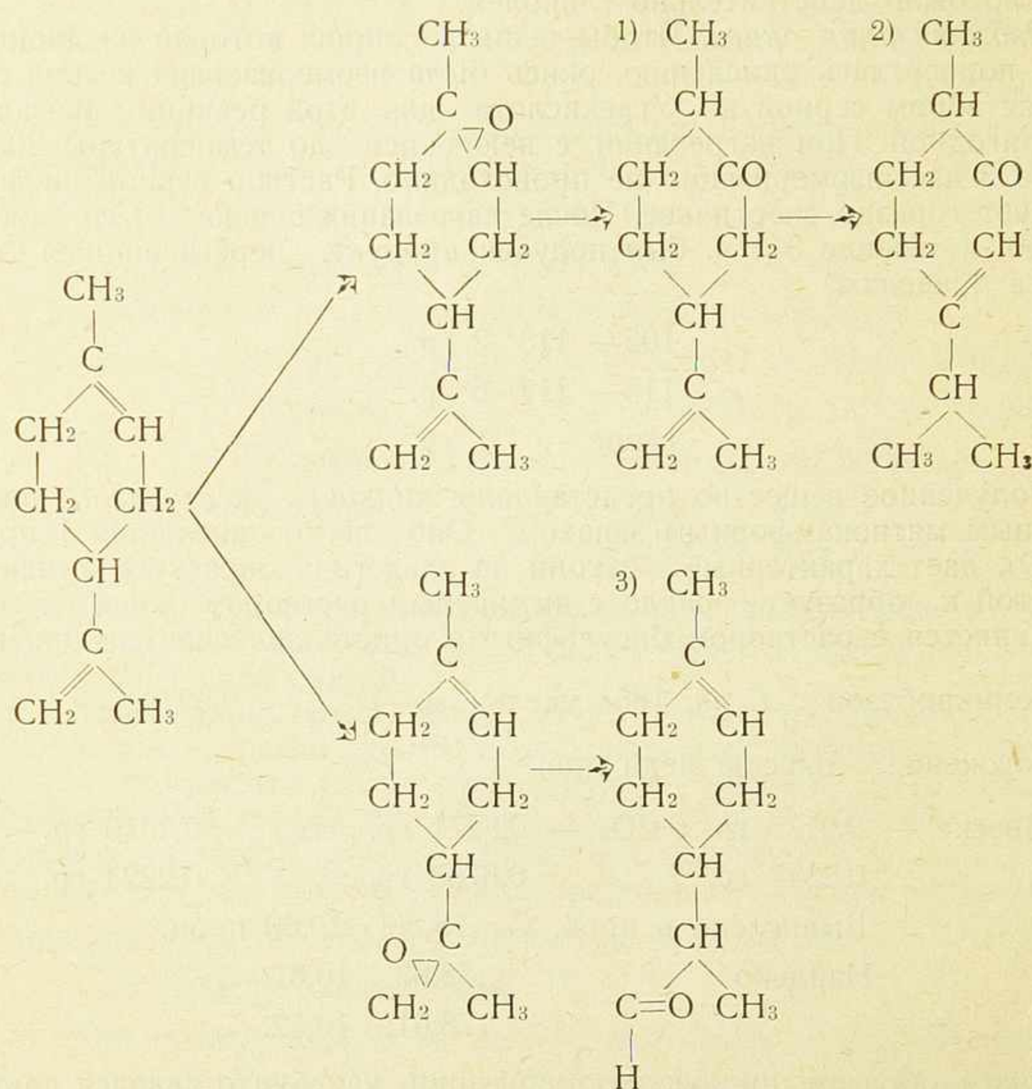
Найдено „ 78,63; 10,61 „

„ 78,61; 10,52 „

Таким образом, продукт изомеризации как будто являлся альдегидом. Чтобы решить, насколько он был однороден, 7,5 гр. альдегида были окислены влажной окисью серебра. Однако, по окончании окисления оказалось, что большая часть продукта не вошла в реакцию. Она была отогнана с водяным паром. При перегонке под обыкновенным давлением перешла в пределах 217—223° ; 223—229°, не давала альдегидных реакций, но давала семикарбазон с т. пл. 187—188°. Таким образом, очевидно, что продукт изомеризации окиси состоял главным образом из кетона, к которому в незначительном количестве был примешан альдегид. Отсюда ясно, что при действии на лимонен перекиси окислилась преимущественно двойная связь 1,2 и лишь в под-

чиненном отношении—двойная связь 8(9). Изомеризация окиси 8(9) и дала небольшую примесь к кетону альдегида (форм. № 3). Получившийся кетон должен был быть или дигидрокарвоном (форм. № 1), или продуктом его изомеризации—карвеноном (форм. № 2), в который он легко превращается действием кислот [1]).

Эти соображения вполне согласуются и с фактическими данными. Большая часть семикарбазона кетона имела т. пл. 187—188° и лишь небольшая его часть плавилась около 200°; другими словами, в руках действительно имелся дигидрокарвон, семикарбозон которого плавится 187—188°, но с примесью а-кервонена семикарбазон последнего плавится 203—205°.



Таким образом, очевидно, что в условиях гидратации окиси часть дигидрокарвенона действительно изомеризуется в карвенон.

После отгонки кетона от окиси серебра, раствор был отфильтрован, серебряная соль кислоты разложена и кислота извлечена эфиром. Однако, количество ее было столь незначительно, что исследование ее было невозможно.

[1]) Валлах—А. 286, 130; Кондаков—Ж, 29,215; J. pr. Ch. 56,248 ; 60,257. B. 32,2550.

Действие на моноокись $JMgCH_3$: По отношению к $JMgCH_3$ моноокись содержится нормально, образуя метил-ментеноль. Т. к. спирта 110—112⁰ при 17 м/м.; он представляет довольно густую жидкость с запахом терпинеола. Уд. в. D^{15}_{4} — 0,8710.

Реакция с $JMgC_2H_5$ дает этиль-ментенол с т. к. кип. 90—93° 12 м/м. Уд. в. — D^{16}_{16} 0,8723.

Сожжение с окисью меди дало:

Навеска—0,1852°	CO_2 —0,5388°;	H_2O —0,2015°	
„ 0,1847⁰	0,5353⁰;	0,2009⁰	
$C_{10}H_{16}(OH)(C_2H_5)$—Вычислено в %	C—79,04%	12,04	
Найдено „ „	79,36;	12,04	
„ „ „	79,04;	12,06	

Уксусн. эфир метил-ментенола был приготовлен действием укс. ангидрида при 150⁰ в запаянной трубке. При 15м/м он кипел 115—117⁰. Уд. в. — D^{16}_{4} — 0,9272.

Сожжение с окисью меди дало:

Навеска—0,2538⁰	CO_2 0,6903⁰	H_2O 0,2429⁰
„ 0,2554⁰	0,6942⁰	0,2445⁰
Вычислено в %	C—74,22;	H—10,56
Найдено „ „	74,18;	„ 10,63
„ „ „	74,13;	„ 10,63

Что касается строения полученных спиртов, т. е. находится ли в них R в положении 2 и OH в положении 1, или, наоборот, этот вопрос не был выяснен.

Таким образом, на основании полученных фактов, мы можем заключить, что реакция между гидроперекисью бензоила и лимоненом протекает согласно общей схеме и что первым продуктом ее, при условии реагирования 1 ч. перекиси на 1 ч. углеводорода, является моноокись лимонена; при этом, опять - таки согласно данным опыта, в первую очередь и в преимущественном количестве окисляется наименее гидрогенизированная двойная связь, находящаяся в положении 1:2.

Получение двуокиси лимонена: При окислении молекулы лимонена двумя атомами кислорода легко получается двуокись лимонена.

Так 43 гр. лимонена, после окисления и фракционировки при 50 м/м., дали — 115—145°

145—146° 5 гр.

146—148° 30 гр.

Чистая двуокись имеет т. к. при 50 м/м—146.5—147°. Уд. в.— — D^{0}_{0} — 1,0471 D^{16}_{16}—1,0338; n_d—1,4702.

Вычислено MR—45,19; $(\alpha)_D$ + 52,2⁰

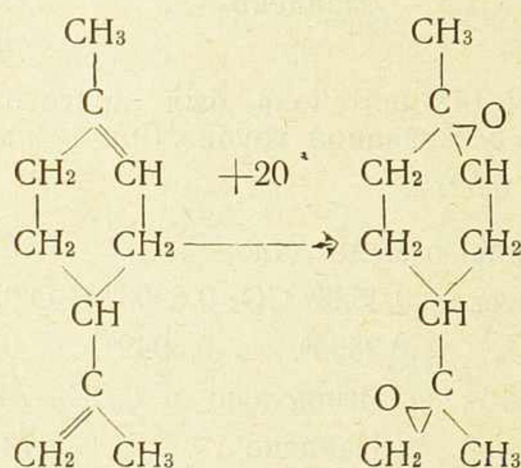
Найдено „ 45,39

Сожжение с окисью меди дало:

Навеска 0,2185⁰ : CO_2 — 0,5708⁰; H_2O —0,1875⁰

Вычислено	в % —	C — 71,38;	H —	9,59
Найдено	„ „	71,25;	„	9,54

Двуокись представляет довольно густую и прозрачную жидкость насыщенного характера. В присутствии кислот в водных растворах она гидратируется необыкновенно энергично, при чем температура поднимается до 60^0. Эритрит не был выделен, и самое исследование химических свойств двуокиси отложено. Факт получения двуокиси показывает, что и вторая двойная связь 8(9) лимонена с таким же успехом нейтрализуется гидроперекисью, как и первая 1.2; отсюда следует, что двуокись должна иметь строение:



Вл. Н. Ивановский.

Из лекций по методологии наук.

ГЛАВА I.

I. Значение методологии наук. Ее разделение.

> Настоящая цель (научного) преподавания—дать понять метод науки... Знакомство с научным методом дело столь важное, что государство должно было бы сделать доступным для всех изучение чистых наук...
>
> **К. Пирсон**. Грамматика науки. Пер. В. Базарова и П. Юшкевича, стр. 20.
>
> Философия наук, и в особенности методология, приобрела такое значение, что программы самых различных учебных заведений должны были отвести ей особое место, становившееся с каждой новой реформой все больше и больше.
>
> **Ф. Тома.** Предисловие к книге „Метод в науках", рус. пер СПБ. 1911.

1. Проблемы методологии вообще, и в частности методологии наук, имеют самое существенное значение в строе научного образования,—а следовательно и вообще во всякой подготовке к какой бы то ни было, теоретической или практической, деятельности.

Прежде всего, методология наук имеет важное *практическое* значение: она существенно помогает правильной постановке и успешности научного исследования.

В настоящее время всюду обращено особое внимание на НОТ—„научную организацию труда", и это вполне понятно и вполне правильно в социально-производственном отношении. Раз труд и производство—производительный труд—является основой всей жизни как индивидуальной, так и общественной, то ясно, что от правильной его постановки, от степени его продуктивности зависит всякое улучшение жизни и ее условий. Правильная же постановка процессов труда требует тщательного и точного, *научного* изучения этих процессов: только на таком изучении она может быть основана,—без него она невозможна.

И мы видим, что в целях НОТ'а детальнейшим образом *изучаются* процессы труда в области каждой специальности, каждого вида техники, и на основе такого изучения вырабатываются *правила* для наиболее экономного расходования и наиболее продуктивного использования труда.

В отношении к труду *умственному*, *познавательному* эта задача и выполняется *методологией наук* (со связанными с ней дисциплинами: логикой, общим учением о познании—гносеологией, теорией изобретений, техники и т. д.).

Методология наук есть, таким образом, *основа НОТ'а в его применении* ко всем видам *умственного, познавательного труда.*

2. Методология наук выполняет эту задачу несколькими путями.

Во-первых, она указывает нормальные, правильные, достигающие цели *методы* и *правила* собирания материала, его связывания и обобщения,—вообще всех процессов мышления, применяемых в науках.

Во-вторых, она предостерегает от известных, типических *ошибок,* раз'ясняя их, указывая, как их можно находить в рассуждениях. Много таких ошибок анализируется в *истории наук,* из которой обильно черпает материал методология наук.

В-третьих, научая вообще сознательно относиться к научному мышлению и к познанию, понимать его механизм, его состав, приемы исследования, доказательства, критерии достоверности и т. д., методология наук делает работу научного мышления более сознательной и продуктивной, расширяет ее горизонты, придает ей гибкость, тонкость и точность,—словом, действует так же, как ясное и точное, научное понимание вообще всякого дела.

3. На ряду с этим, знакомство с методологией наук имеет большое значение и в *педагогическом* отношении—в деле научного образования и преподавания наук.

Усвоение научных данных всегда будет входить самой существенной частью во всякую образовательную систему. И в деле передачи их учащимся методология наук может и должна играть самую видную роль. Понимание проблем методологии наук необходимо как законодателю и организатору школ при выборе научно-образовательного материала, при выработке программ и методов обучения, так и каждому учителю для сознательного проведения на практике данной образовательной системы. Методология наук должна служить одного из основ „методик" школьного преподавания на всех его ступенях.

4. Но методология наук существенно влияет и на само содержание знания—всей нашей теоретической деятельности.

С одной стороны, методологией науки определяется значение науки в нашем общем *мировоззрении.* Само собой понятно, что наука, опирающаяся на более строгие доказательства и потому особенно достоверная в своих выводах, будет играть в нашем понимании действительности особенно важную роль. Напротив, знание только гипотетическое, построение только возможное, оставаясь сами по себе, быть может, очень интересными, лишь в малой степени войдут в наше знание реальности. А *правильная оценка знания в отношении его доказанности и несомненности может вытекать лишь из понимания его методологической обоснованности.* Далее, методология наук укрепляет в нашем научном мышлении некоторые чрезвычайно важные основные точки зрения,—и прежде всего, его *критичность.* Человек, знакомый с методологией наук, менее склонен принимать что-либо на веру—по каким бы то ни было основаниям, кроме внутренней убедительности самих положений. Он привыкает спрашивать об основаниях, требует анализа, доводов и доказательств; он знает, каковы особые для каждой науки способы проверки ее положений; яснее представляет себе связь мыслей в науке, видит, что из чего может следовать и что является необоснованным, сомнительным или вовсе неверным. Ему чужд наивный догматизм, не способный разобраться в основаниях и связи мыслей. Он видит пределы каждого утверждения, его зависимость от других, степень его достоверности, все вообще те отличительные свойства научных истин, о которых нам придется далее говорить.

С другой стороны, при некотором знакомстве с методологией (и историей) наук наука начинает представляться не в виде мертвого, законченного, неподвижного целого, состоящего из готовых положений, а в виде живой, постоянно развивающейся и идущей вперед системы доказанных фактов, законов, предположений, построений и выводов, непрерывно пополняемых, критикуемых, проверяемых, частично отвергаемых, по новому истолковываемых и организуемых и т. д. Наука начинает пониматься *диалектически*—в ее движении, со стороны ее *динамики*, ее роста, развития, эволюции... А такое понимание науки (как и всякого другого предмета) и более правильно, и более живо, жизненно и интересно.

Наконец, внимание к методологии наук (и к их истории) совершенно изменяет и наше представление о *будущем* науки, о перспективах ее дальнейшего развития. Знакомство с общей системой проблем каждой науки показывает, как много в ней вопросов, еще не решенных, а частью даже едва намеченных, какие бесконечные перспективы раскрываются перед нею,—показывает, что работа каждой науки не только не закончена навеки, но еще гораздо дальше от своего конца, чем от начала ее в истории человечества. А такое сознание,—значительно усложняя, правда, в наших глазах, задачи научной работы,—делает ее, с другой стороны, более привлекательной, раскрывая широкое поприще для дальнейших научных исследований.

5. Надо признать, что методология наук и ее значение далеко еще не пользуются тем признанием, какого они заслуживают. Зависит это от нескольких причин.

Во-первых, человеческое познание обычно начинает с определенных, противостоящих ему *об'ектов* и лишь гораздо позже замечает *само себя*, гораздо позже начинает понимать, что и *оно само*—в своей истории, в своих формах и законах—*есть тоже об'ект познания*, один из многих об'ектов—наряду со всем миром об'ектов внешних. Человечество довольно долго не замечает *познавательной проблемы*, довольно долго не видит, что *само познание* есть тоже один из *природных, естественных фактов*, есть *особый* факт в ряду процессов природы,—который, конечно, и должен быть изучен, как таковой, *как один из фактов природы*. Так, глаз, воспринимая внешние предметы, сначала не видит себя самого и лишь позже (и косвенным путем) знакомится со своим собственным строением и с законами видения: другие предметы человек видит непосредственно, а со своим собственным органом видения знакомится лишь впоследствии и по аналогии с устройством чужих глаз. Соответственно этому, и в истории науки и философии развитие начинается обычно с периодов *об'ективистических*, и лишь позже возникает *проблема познавательная*, дающая начало *скептическим* и *критическим* направлениям. Интерес к самому *процессу познания* и изучение его развития, строя и законов возникает *позже* интереса к об'ективной природе, представляет дальнейшую фазу эволюции научно-философской мысли.

Так было в древней Греции, так было и в новой, европейской философии.

Во-вторых, человеку, не искушенному в научно-методологических вопросах, *метод всех наук представляется одним и тем же*. Раз математика—„наука" и зоология тоже „наука" и история—„наука", сама собой возникает мысль, что этой общности названия соответствует и тожество в основных признаках, в частности в методах. Точнее говоря,

наивная мысль еще не различает методов отдельных групп наук, еще не выделяет отчетливо вопроса их методологии, довольствуясь смутным представлением о тожественности их методов. Между тем, как как мы увидим ниже, общая методология наук должна отчетливо выделить, по меньшей мере, следующие 6 типичных методологий отдельных групп наук: 1) методологию наук математических (в собственном смысле), 2) наук реально-математических, 3) наук естественных с несколькими их разновидностями, о которых я буду говорить ниже, 4) наук исторических, 5) наук прикладных, или технических, наконец, 6) наук философских. И методы этих групп наук очень значительно, как мы увидим, отличаются друг от друга.

Кроме этого, неотчетливость ходячих, популярных представлений о методах наук обусловливается отчасти еще и следующим обстоятельством. Каждая отдельная наука представляется неопытной мысли, так сказать, *в одном плане:* раз наука есть *достоверное*, несомненное знание, то *все в ней* должно быть достоверно; все ее содержание должно добиваться и доказываться *одним и тем же методом*, дающим достоверное знание. Между тем, на самом деле это вовсе не так: во всякой науке есть с *несомненностью* констатированные отдельные факты (и группы сходных фактов) и неопровержимо установленные общие положения и законы: но есть и *предположения*, гипотезы, иногда имеющие временный, провизорный характер, иногда же отмечающие последние пределы нашего знания (в данную эпоху, по крайней мере); есть то более, то менее несомненные *выводы* из незыблемо установленных положений; есть *построения*, то расширяющие пределы нашего знания, то имеющие значение сознательно вводимых „фикций"; есть *аналогии* и *приблизительные обобщения*, и т. д., и т. д. *Наука разносоставна*, и *понимание этого факта имеет самое существенное значение для научной культуры человека. Каждое отдельное* научное положение имеет *свою собственную*, ему только присущую и зависящую от способа и степени его методологической обоснованности, *степень достоверности*, и наука—в методологическом освещении—представляет собою не одну сплошную, однородную поверхность, а *мозаику* положений различных степеней достоверности. В науке далеко не все с несомненностью достоверно; и различение типов и степеней достоверности достижимо лишь при некотором понимании проблем методологии наук.

Я очень прошу вас запомнить это последнее положение—о разносоставности науки,—проверить его на тех фактах и рассуждениях, которые я буду приводить в главах о методологиях отдельных групп наук, и если вы признаете его основательным, никогда не терять его из виду в вашем научном мышлении.

6. Методология вообще, и в частности методология наук, составляет первый, и в известном отношении *основной отдел философии* [1]).

Методологические исследования начались еще в эпоху греческой философии. Особенно софисты, Сократ, Платон, Аристотель, позже скептики—сделали много в этом направлении. Эти исследования почти замирают, вместе с самостоятельной философской мыслью вообще, в течение первых столетий средневековья; они возрождаются понемногу с XII века (в виде спора об „общностях", универсалиях) и получают значительное развитие с XIV столетия (оккамизм, скептицизм последних

[1]) Об этом см. в I томе моего „Методологического введения в науку и философию."

столетий средневековья). С этого времени исследования эти почти непрерывно идут до новейших времен (Николай Кузанский, Леонардо да Винчи, Декарт, Галилей, Лейбниц и др.), решительно выдвигаясь временами на первый план (значительная часть XVIII в.; вторая половина XIX в.). К нашему времени в этой области достигнуты уже весьма значительные и интересные результаты. С некоторыми из них я постараюсь вас познакомить.

7. Это методологическое направление проникло и в школу—и не только высшую, но частью и в подготовительную к высшей—в ту, которая ранее называлась средней.

Я поставил одним из эпиграфов к настоящей главе слова Ф. Тома из предисловия к школьному пособию для французских лицеев „Метод в науках". „Философия наук, и в особенности методология, ... приобрела такое значение, говорит Тома, что программы самых различных учебных заведений должны были отвести ей особое место, становившееся с каждой реформой все больше и больше". Как указывает Тома, в начале эти реформированные программы были обязательны лишь для учеников философского отделения французских лицеев; но затем они были сделаны обязательными и для учеников математического отделения и, наконец, для всех готовящихся в высшие школы: Нормальную, Политическую и Сен-Сирскую.

Если, таким образом, во Франции ознакомление с методологией наук введено даже в курс лицеев, то еще большее значение имеет научно-методологическое образование в университетах. В частности, оно очень высоко стоит в Германии, где каждый докторант по какой бы то ни было научной специальности обязательно сдает экзамен по философии; а при весьма видном положении, какое занимают в современной философии методологические проблеммы, содержанием этого экзамена являются преимущественно методологические дисциплины, и особенно, конечно, методология наук. Это, как я уже указывал в I томе „Введения", является одной из причин широты и глубины многих чисто специальных исследований немецких ученых.

У нас, в России положение этого вопроса в высшей степени плачевно. В силу многих—и общественно-политических, и общекультурных—обстоятельств у нас внимание как специалистов, так и учащихся всегда было сосредоточено преимущественно на *проблемах общего мировоззрения*, на проблемах „бытия" (онтологических), и большинство образованных людей едва ли даже имеет понятие о том, что существует и другая основная проблема—*проблема знания, проблема методологическая.* В обычном у нас обмене мыслей речь идет почти исключительно о „материализме", „идеализме" (понимаемом в смысле спиритуализма) и других общих типах понимания действительности.

У наших специалистов почти нет самостоятельных исследований в области методологии наук. Точно так же „Введения в философию" наиболее распространенного у нас типа отдают очень мало места этого рода проблемам. Университетские курсы логики также доходили лишь до порога собственно методологии наук. Изложения отдельных научных дисциплин у нас обычно тоже либо вовсе не касаются методологических проблем, либо дают о них самые краткие, отрывочные, и подчас смутные, сведения. Наконец, в последнее время в университетах даже вовсе уничтожено преподавание логики, к которой можно было бы все-таки привязать сведения по методологии наук.

Однако, не смотря на все это, не смотря на полное отсутствие у учащейся молодежи сведений методологического характера и на ряд крайне неблагоприятных обстоятельств, на нас, на специалистах, глубочайшим образом убежденных в громадной пользе, в несравненном образовательном значении этих проблем, лежит долг не только не отказываться от защиты своего дела, но, напротив, вести самую активную пропаганду в его пользу.

И успех такой пропаганде можно считать обеспеченным: настолько дело говорит само за себя. Чего наша молодежь не получит в стенах *высших учебных заведений, то она пополнит* самообразованием, составляющим в высшей степени важную,—можно сказать, определяющую часть научного образования. Самодеятельность, самостоятельное чтение *и размышление выведут нас и в этом отношении* из того тупика, в каком мы сейчас находимся,—как они и прежде не раз выводили русскую учащуюся молодежь из самых затруднительных положений.

8. Прибавлю еще одно замечание... Ниже следующие сведения и соображения по методологии каждой отдельной группы наук отнюдь не расчитаны только на специалистов в соответствующей области. Специалисты, если они проработают в своей области, скажем, пять или более лет, быть может, получат о методологии своей специальности более обширные сведения, чем какие я могу дать в общем курсе научной методологии. Я имею в виду содействовать *общему научному образованию каждого работающего,* в какой бы области наук (или даже практики) он ни работал. Я хочу содействовать общему под‘ему научного мышления, общему расширению его горизонтов. Мне уже приходилось отмечать в I-м томе моего „Методологического введения в науку и философию“ недостаточность у нас *общенаучного* развития—и не только в широких общественных кругах, но даже нередко и среди специалистов—ученых. У нас часто историк не имеет никакого понятия о вопросах биологии; химик относится равнодушно, а то и подозрительно, ко всем вообще гуманитарным и „словесным“ наукам, считая их „науками только о словах“; зоолог высказывает совершенно невероятные соображения по вопросам наук общественных и т. д. Конечно, „знать“ все науки нельзя... Но быть знакомым с их разделением, их внутренними соотношениями, их методами, до некоторой степени с их историей—все это вполне возможно. А знание приведет за собой и внимание, и понимание, и более сочувственную оценку понятого. И это должно отразиться самыми благоприятными результатами на общей культуре человека, получающего научное образование. Напомню опять о немецкой системе научного образования, которою обусловливается в значительной степени широта научного кругозора, основательность изучения и другие блестящие свойства многих немецких научных исследований. Их не могут окончательно испортить даже филистерски-мещанская закваска мысли и узкие, специфически „буржуазные тенденции“, столь свойственные, вообще, культурному сознанию всех общественных классов Германии.

Я буду первый приветствовать появление в наших молодых поколениях интереса *к научной мысли, как таковой,* к ее теории, ее методологии, ее источникам, формам и обоснованиям... Я твердо верю, что истина и в этом вопросе восторжествует, что она не может остаться непризнанной, затеряться, быть позабытой. Я верю, что она найдет себе горячих сторонников и пропагандистов, бескорыстных ра-

ботников, которые помогут ей утвердиться в общественном сознании.

С этой верой, с этим предчувствием и соответствующими пожеланиями я перехожу к изложению моего курса.

II. Методология наук математических.

I. *Интерес к методологии математики в новейшее время. Ограничение содержания „математической науки“. К исторической ориентировке.*

1. Как я уже сказал, методология наук (и знания вообще) вновь усиленно стала изучаться во второй половине XIX в. и вызвала огромное количество исследований.

В этом движении принимала большое участие и методология наук математических. И она может гордиться достигнутыми ею замечательными успехами: многое, что раньше было неясно, теперь отчетливо вырисовалось; горизонты математики расширились; ее основы и методы осознаны и изучены. Все это подействовало на математику, как живая вода. Из „сухого“ и скучного для многих „школьного предмета“ математика стала источником интереса и умственного удовлетворения: все в ней ожило, стало понятным, близким. И все это благодаря тому, что под готовые, застывшие положения теоретической математики подведено *диалектическое*, динамическое основание, что все они рассматриваются сейчас в их генезисе, в связи с живыми творческими процессами их создания, выработки, доказательства.

Термин „математика“ — греческий: m a t h e m a по-гречески первоначально значит *знание* (вообще). В философской школе пифагорейцев те члены общины, которые достигли высших степеней научного знания, назывались „изучившими „науку“, „знающими“ (mathematikoi). А так как из наук в пифагорейской школе изучались по преимуществу арифметика, геометрия, математическая астрономия и космология, то название „математика“ постепенно утвердилось именно за этим отделом знания.

2. Философско-методологический интерес постепенно усиливается в математической науке в течение всего XIX и истекшей части XX веков.

В последнее время этот методологический интерес отразился и на популяризации, и на школьном преподавании математики, совершенно преобразовав методику этого преподавания. Появилось множество новых работ и руководств по „методике“ обучения математике (арифметике, геометрии); вышло несколько „Энциклопедий математики“, передающих современное состояние науки в более или менее популярной форме, доступной для каждого преподавателя математических дисциплин; издано много популярных книг по математическим наукам, а также сборников математических „фокусов“, „головоломок“ и т. п. В частности характерен всеобщий интерес к „теории относительности“, имеющей как раз преимущественно методологическое значение. Теория эта создала огромную популярную литературу и даже стала об‘ектом кинематографической демонстрации, собиравшей (напр., в Москве) целые толпы публики.

Все это показывает с очевидностью, что в настоящее время математика ожила и входит полноправным членом в энциклопедический обиход общественного сознания.

Интерес к методологии математики и к методике преподавания наук математических получил сейчас и организованный в международном масштабе характер. Создана была „Международная комиссия по

математическому преподаванию—так наз. IMUK (сокращение ее немецкого названия Internationale Mathematische Unterrichts-Komission). Из ее национальных секций наиболее продуктивно работала немецкая, выпустившая четыре тома своих весьма интересных трудов—как по теории и методике математического образования, так и по описанию его современного состояния в Германии.

3. Мы должны точно уяснить себе, что такое математическая „наука" в собственном смысле, что в нее входит и что остается за ее пределами, являясь частью математической техники и практических применений математики, как науки.

В составе арифметики, как *школьного* предмета, многое имеет лишь вспомогательный, технический и прикладной, а не научно-теоретический характер. Тройное правило со всеми частными случаями его применения, техника решения задач, многие приемы изменения внешней формы количеств и т. д.—все это представляет собою полезные приспособления для известных практических целей, опирающиеся, конечно, на некоторые установленные теоретической наукой постоянные соотношения элементов, но не теоремы „чистой" науки.

В школьной арифметике лишь немногие основные положения имеют собственно теоретический, „научный" характер. В известной мере это приложимо и к школьной геометрии.

Разграничение в школьной математике этих двух элементов: собственно научного (чисто теоретического) и прикладного (практического) имеет существенное значение для правильного понимания и оценки этого школьного предмета и методов его преподавания. В математическую науку, как таковую, как „науку" в строгом смысле, входят лишь теоретические положения, характеризующие отдельные виды и способы „упорядочения многообразий", выявляющие внутренние отношения между их составными элементами и частями. Так, в школьной арифметике таковыми будут лишь некоторые положения теории чисел и теоретической арифметики (или науки о действиях над числами), обосновывающие практические приемы арифметики прикладной.

Это разделение будет вам более ясным из дальнейшего изложения.

4. На ряду с этим ограничением по существу, необходимо ограничить понятие „математической науки" и во времени. Первобытное мышление в сфере числа, пространства и других основных математических понятий имеет не современный, „научный", а совершенно иной характер.

Всякая математическая наука опирается на *систему понятий* известного типа—*конструктивных* понятий. Между тем, в историческом развитии человечества понятия появляются лишь на известной, и не очень ранней его ступени. *Первобытное мышление насквозь конкретно*; оно неспособно создавать отвлеченные понятия и оперировать ими... Поэтому математическое мышление, потребность в котором и тогда живо чувствовалась, совершалось не в привычной для нас форме (опирающейся на отвлеченно-конструктивные понятия), а в иной—*конкретной*.

В последнее время по вопросу о первобытных формах мышления вышло несколько очень интересных работ, из которых особенно поучительны труды французского ученого *L. Levy-Bruhl*'я[1]).

---

[1]) В дальнейшем я использую здесь лишь его первую книгу по этому вопросу: Les foncitions mentales dans les sociétés inferieures. Paris, 1910; второго его сочинения у меня под руками нет.

Остановимся на эволюции арифметического счета... Уже некоторые животные, несомненно, не умея „считать“ в собственном смысле, тем не менее, непосредственно сознают, целиком или нет находится перед ними та или иная, очень привычная им, возбуждающая в них сильный интерес и внимание группа. Так, собака непосредственно *чувствует*, помимо актов счета, которых она выполнять не может, все ли ее щенки находятся с нею или же не хватает одного или двух. Та же собака сознает, что у нее кто-то взял в ее отсутствие одну из двух не оглоданных еще ею, сбереженных про запас костей, и т. п. Здесь *нет* еще *актов счета* в собственном смысле и *нет чисел;* здесь лишь непосредственно, скорее эмоционально, чем отвлеченно-умственно, чувствуется полнота или неполнота данной группы. У первобытных людей подобным же образом складывается сначала то, что можно назвать *качественным* (в отличие от нашего теперешнего, *собственно количественного) счетом.* А именно, постепенно одна из привычных и постоянно находящихся перед человеком группа становится *основным мерилом*, в связь с которым приводятся все вновь попадающие в поле внимания группы при помощи приведения в почленное соотношение каждой отдельной единицы основной, служащей мерилом группы с одной из единиц „считаемой“ (в таком, условном смысле) группы, впредь до исчерпания последней. Тут нет еще чисел; место наших (количественных) чисел занимают *качественные* определения того, насколько далеко тот или другой момент такого счета отстоит от начала или конца служащей мерилом совокупности. Таким образом, счет в зачатке тут уже есть, посколько имеется уже некоторое понятие о единице *(конкретной)* и поскольку числовой момент скрыто содержится в нерасчлененном *чувстве* величины и расположения элементов группы, в непосредственном переживании, или интуитивном сознавании этой группы, как целого, и порядка ее отдельных элементов.

Наиболее обычно мерилом такого счета является та или иная совокупность членов человеческого тела: напр., пальцы на одной руке, пальцы на двух руках, пальцы на руках и ногах вместе и т. д. При этом, на самой низшей стадии нет никакого „основания“ счета, а следовательно, и никакой „системы“ счисления (напр., пятками или десятками). Как указывает Леви-Брюль, та или иная группа может составляться по совершенно случайному принципу: напр., 6 будет обозначаться не как „целая рука, т е. 5 пальцев, и один палец другой руки“, а положим, „пальцы одной руки до большого и пальцы другой руки тоже до большого“.

Некоторые дикари приводят считаемые ими группы в почленное соотношение с другими совокупностями членов тела (не с пальцами): напр., с совокупностью верхних членов, начиная с мизинца левой руки, продолжая остальными пальцами этой руки по порядку, потом левым предплечьем, левым плечом, левой лопаткой, ключицей, головой и потом спускаясь, таким же образом, до мизинца правой руки. Этим способом они могут составлять совокупности величиной до 31 единицы; при чем каждая из этих совокупностей называется по имени той части тела, на которой заканчивается пересчет данной группы. Таким образом, слова, обозначающие количества, суть здесь *не имена чисел* в собственном смысле, а *названия частей тела.* Так, напр., положим, „правое плечо“ будет обозначать группу, довольно значительную (относительно), схватываемую, однако, не в виде точно пересчитанного множества, а

лишь в виде не совсем отчетливого (с количественной стороны) многообразия, сознаваемого *качественно,* как довольно далеко отстоящее от пункта начала счета. „Большой палец левой руки“ будет, наоборот, представлять группу незначительную и т. д.

Постепенно, конечно, эти названия частей тела (первоначально, имеющие лишь, так сказать, качественно-порядковый характер, т. е. лишь скрыто содержащие в себе принципы связной последовательности правильно и единообразно возрастающих количеств) становятся все более похожими на настоящие, *числительные имена:* качественный, анатомически-описательный момент их отступает на второй план, а на первый выдвигается их собственно *количественное* значение, т. е. указание места каждого из них в некоторой, раз навсегда установленной *схеме последовательности отвлеченных* элементов (чисел), как таковых, в некотором внутренно связном *ряду.* Этим путем имена чисел, как таковых, постепенно отшнуровываются, так сказать, от названий тех условных элементов, совокупности которых служили первоначально масштабом для пересчета.

5. Для первобытного, *насквозь конкретного, мало связного* мышления огромные трудности представляет образование основных арифметических понятий: *совокупности и единицы.*

Известно, что стоящие на наиболее низком уровне мышления дикари лишь с большим трудом образуют представления даже об очень небольших совокупностях. Так, продавая, напр., группу баранов по цене, положим в 1 фунт пороха за барана, они обменивают *каждого отдельного* барана на *каждый отдельный* фунт пороха; они не в состоянии *сосчитать всю* группу баранов и затем получить сразу отсчитанным такое же число фунтов пороха. Они меняют *один* предмет на *один,* повторяя эту операцию столько раз, сколько нужно для исчерпания всей совокупности. Представление о точно определенной в количественном отношении *совокупности,* т. е. понятие о *числе,* как о некотором *единстве,* складывается лишь постепенно: сначала синтезирующая, об'единяющая деятельность мысли настолько еще слаба, что такого рода операция ей не под силу, и лишь мало-по-малу она превозмогает эту трудность

С другой стороны, своеобразные трудности представляла для первобытного мышления и выработка понятия о *единице вообще, об отвлеченной* единице. Представление о *конкретной* единице образуется сравнительно легко: естественные границы между отдельными предметами уже рано позволяют понимать каждый обект, как *одно* целое. Но отвлекающая деятельность первоначально весьма слаба. Между тем, для выработки *отвлеченного* понятия о единице первобытный человек должен б л преодолеть все качественное разнообразие об'ектов: он должен был быть в состоянии откинуть от предметов и от своих восприятий решительно все их специфические свойства—всё, кроме того, что каждый из них представляет *единицу.* Дерево — единица, и голова — единица, и палец — единица, и небо, и отдельная мысль, и запах, звук и т. д. все это единицы. Этот процесс отвлечения весьма затруднителен для первобытной мысли, всецело поглощенной наглядным, предметным, конкретным материалом; и он совершается лишь очень медленно.

6. В связи с этим число, как таковое, сначала не отделяется—в качестве независимого *количественного* понятия—от *качественных* понятий считаемых предметов: понятия и названия чисел зависят от рода

этих предметов. Так, у некоторых индейских племен Британской Колумбии имеется целых *семь*, причудливо дифференцированных, серий названий для отдельных чисел. Первая серия для счета *неопределенных* предметов; вторая для счета предметов *плоских*, а также для счета *животных*; третья—для счета предметов *круглых* и для чета *делений времени*; четвертая—для счета *людей*; пятая—для счета предметов *длинных*; шестая—для счета *лодок*; наконец седьмая— для счета *мер* (сыпучих тел). Таким образом, при счете здесь играет определяющую роль *качество* об'ектов: пять *человек*—это одно, а пять *лодок*—нечто совсем другое; от качества предметов зависит обозначение их количественных совокупностей. Количество еще не отделилось, не дифференцировалось от качества; оно оценивается лишь слитно с последним.

У японцев существовало даже целых 14 разрядов названий чисел; а у племен Heiltsuk, как говорит Леви-Брюль, и имеется „почти неограниченное количество серий названий чисел".

7. Эти серии названий чисел могут быть построены на самых различных принципах. В самых примитивных случаях может решительно преобладать *качественный* элемент, и названия *одного и того же* числа (но один раз *одних*, другой раз *других*) предметов будут так или иначе определяться прямо *родом* этих предметов. Затем постепенно выдвигается собственно *числительный* момент, так что обозначения одного и того же числа, но разного рода предметов будут состоять обязательно из *двух* частей: тожественной (числительной) и различной (качественной,—указания рода предметов). Наконец, после такой полуконкретной стадии образуются и настоящие *отвлеченные* числительные имена: количественный элемент, как таковой, окончательно дифференцируется от качественного момента.

8. С этими основными фактами связан целый ряд весьма любопытных особенностей первобытного счисления.

Во-первых, у первобытных людей иногда бывает лишь очень немного названий чисел: напр., только для „одного" и „двух" (на острове Мэррей—*netat* и *neis*). Но это вовсе не значит, чтобы эти дикари умели считать только до двух. Дело в том, что их мышление создает еще целый ряд сложных и косвенных методов счисления. Таков, напр., прием счета при помощи *редупликации* (удвоения); так, 3 обозначается как 2+1 neis netat), 4 как 2+2 (neis neis), 5 как 2+2+1 (neis neis netat) и т. д. В других случаях дикари применяют, для пополнения бедного у них запаса собственно чисел, „качественный" счет по условному порядку известных, определенных совокупностей и т. п.

„В первобытном мышлении, говорит Леви-Брюль, имеется лишь очень небольшое количество чисел, но иногда поразительное множество терминов, в которых число содержится в скрытой форме".

И дикари ловко комбинируют эти различные системы счета. Так, напр., 1 и 2 обозначаются *настоящими числительными*; 3 и некоторое количество чисел выше 3-х—при помощи приема *редупликации*; ряд более крупных чисел—посредством указания места данного количества в *условных совокупностях* элементов (в роде напр., совокупности верхних членов человеческого тела); еще другие числа—при помощи *особых коллективных* имен, имеющих не количественный, а простой *качественный* характер (напр., „на островах Фиджи и Соломоновых есть коллективные имена, обозначающие *десятки* предметов, при чем в них не выражено ни название рода предметов, ни название числа"); нако-

нец, для обозначения столь большого числа, что дикарь не может его пересчитать, он употребляет выражение в роде „волосы на голове“ и т. п. [1])

Замечу, что в связи с этим последним способом обозначения количеств стоит следующий факт. Одно и то же слово может обозначать *последовательно несколько* различных чисел, бывших в разное время *пределами* системы чисел. По мере того, как создаются дальнейшие числа и отодвигаются конечные пределы системы счета, предельный термин, обозначающий то, чего уже „нельзя сосчитать“, получает различные, все более крупные числовые значения.

9. Характерно, что в первобытном счислении нередко оказываются сохранившимися термины, связанные с умственными и физическими процессами, когда-то применявшимися при операциях счета.

Так, иногда в названиях чисел заметны следы счисления при помощи движений пальцев. Леви-Брюль называет такие термины „ручными понятиями“ (concepts manuels).

Точно так же „в ряде языков нумерация состоит не только из имен собственно чисел, но еще и из вспомогательных терминов, присоединяемых к известным числам для „обозначения этапов (так сказать, „скандирования“) нумерации“. Эти термины Леви-Брюль предлагает называть „терминами-классификаторами“. Таким бывает, напр., глагол „класть“.

Далее, во многих случаях имена числительные представляют собою настоящие глаголы—*числительные глаголы* (verbes numeratifs), имеющие и времена, и лица. Так, у одного индейского племени в сев. Америке число „один“ имеет 1) 3 *временных* формы, обозначающие в буквальном переводе: „существует один“, „существовал один“, будет существовать один“, и 2) 3 *личных* формы: „я один“, „ты один“, „он один“... Могут существовать даже *отрицательные* формы таких числительных глаголов: напр., „они не суть два“, „они не будут два“.

10. Очень важна и интересна для первобытного мышления в этой области зависимость его принципов от форм *общественной* жизни данного коллектива. „Нумерации, говорит Лева-Брюль, суть явления *социальные*: они зависят от коллективного мышления. В каждом обществе мышление тесно связано с типом данного общества и его учреждениями“. Связан с ними и язык, и система терминов—в том числе и термины математические: они также зависят от верований, нравов и учреждений данного коллектива.

11. Итак, в примитивных обществах все коллективное мышление носит характер *до-логический*. А так как имена числительные составляют вообще высокий продукт, с одной стороны, отвлечения, с другой, построяющей деятельности мысли, то в языках таких обществ очень мало имен числительных (в собственном смысле). В этих языках то употребляются термины иного рода, лишь косвенно выполняющие функции имен числительных, то прибегают к конкретным представлениям совокупностей, в которых числовой элемент еще не дифференцировался от их качественного содержания.

Вообще говоря, надо иметь в виду, что „в примитивных обществах человек в течение целых веков считал (правда, с трудом и несовершенно) уже много ранее того, чем он создал собственно числа“

---

[1]) С этим можно сопоставить такие термины, как старый славянский „тьма“ (=10,000), т. е. „так много, что темно,—света не видно“ (напр., большая стая летящих птиц и т. п.).

Однако, и числа (по крайней мере, первого десятка) создались уже очень давно - еще в ту эпоху, когда все индо-европейские народы составляли еще одно племя, а может быть, еще раньше и этого.

„Арийские (индо-европейские) народы имеют родственные названия для чисел от 1 до 10; а арийское название числа 7 сходно и с названием этого числа у семитических и финнских народов“[1]).

12. Очень важный момент в развитии счисления представляет фиксирование людьми некоторого числа, как *основания счета*, и образование *системы счисления*.

Первоначально в счислении нет никакой „системы“, никакого периодически повторяющегося „основания“ счета (как у нас 10), которое—вместе со своими кратными—расчленяло бы числовой ряд на то, что мы называем „порядками чисел“.

На первый взгляд представляется естественным предположение, что такое „основание счета“ будет дано уже с самого начала—в виде, напр., количества пальцев на одной руке или на двух руках („пятеричный“ или „десятеричный“ счет).

Однако, это вовсе не так. Некоторые дикари, уже „пользуясь пальцами рук при выполнении операций счета, тем не менее вовсе не имеют пятеричной основы счисления“. И 6, напр., они составляют не из 5 и 1, а из 3 и 3: пальцы первой сосчитанной руки они делят на 3 и 2, а затем к последним 2-м прибавляют 1 палец второй руки.

Оказывается, таким образом, что основание счета и появление „периодичности“ и системы в счислении не всегда зависят от естественной группировки предметов, служащих пособиями при операциях счета: они могут быть продиктованы совершенно иными соображениями, не имеющими ничего общего с удобствами счисления,—напр., соображениями порядка *магическаго*, имеющими столь большое значение во всем строе первобытного мышления.

13. Действительно первобытное мышление насквозь *магично*. Оно везде видит проявления таинственных, сверх-естественных (с нашей, конечно, точки зрения: для самого первобытного мышления они вполне „естественны“) сил; оно вэден признает самые неожиданные и странные, по нашему, влияния, взаимодействия, причинные связи (о магизме подробнее будет речь в дальнейшем). И вот, „всякий раз как первобытный человек представляет себе *число, как таковое*, в отвлечении от конкретных считаемых об‘ектов, он его понимает в значении *магическом*—с присущими каждому числу, *и только ему одному*, тайными силами и путями влияния на реальность. Носителями этих магических влияний является как само число, так и его название. Каждое число имеет свою особую, индивидуальную физиономию,—род окружающей его магической атмосферы, некоторое присущее ему „поле силы“...

Поэтому для первобытного мышления *числа не составляют* (как для нас) *одного*, правильно и единообразно возрастающего, *ряда* и не подлежат даже простейшим логическим и математическим операциям (которые все предполагают полную *однородность* по существу всех чисел). Каждое число сознается первобытным мышлением как нечто *индивидуальное* и специфическое, *как именно таковое*, и без сопоста-

---

[1]) H. G. Zenthen. Die Mathematik im Altertum u. Mittelalter.

вления его с другими. И единственные возможные, с первобытной точки зрения, операции под числами—это операции *магические* (напр., увеличение или уменьшение числа под влиянием тех или иных магических сил)... Вообще сначала числа суть скорее магические реальности, чем простые совокупносги отвлеченных, арифметических единиц.

Всего сильнее эта магическая атмосфера вокруг чисел первого десятка; тут каждое число имеет то или иное внутреннее, магическое значение. Но это магическое поле силы идет и за пределы чисел первого десятка.

Напротив, позднее слагающиеся, более крупные числа, плохо поддающиеся истолкованию с магической точки зрения уже просто в силу своей многочисленности, с самого начала являются простыми совокупностями арифметических единиц. И несомненно, что именно с них началось очищение числового ряда от ассоциаций магического характера.

14. Магия чисел надолго пережила первобытную эпоху. Она была действенной не только в эпоху древнейших цивилизаций и в античном мире, но и в течение так наз. „средневекового" периода истории новых народов; а ее отголоски доходят и до нашего времени.

Прежде всего, уже с древности ведет свое начало вера в особое значение некоторых определенных чисел, как *магических*, как имеющих таинственный смысл и чудодейственное влияние. Единица, как исходная точка счета, как принцип всякого „единства"; тройка, как первое симметрически расположенное около центральной единицы число, как число углов и сторон наиболее простой из замкнутых прямолинейных геометрических фигур, как минимальное число основных членов диалектического ряда (тезис, антитезис, синтез) и т. д.; четверка, как число углов и сторон наиболее удобной и общепринятой формы построек, как первое квадратное число (если не считать единицы) и т. п.... Отсюда, между прочим, значение «троичности» в религиозных представлениях многих народов, деление суток и года на 4 части (ночь, утро, день, вечер; времена года); семь античных „чудес света», семь дней недели (это деление имеет, возможно, хозяйственно-трудовой корень: через 9 дней работы человек устает и каждый 7-й день должен отдыхать), семь небесных тел и соответствующих им божеств[1]) и т. д.

С магией чисел связана и вера в «счастливые» и «несчастные» числа. Самый простой пример ее, в настоящее время имеющий уже почти исключительно шуточный характер, представляет боязнь числа 13, как «чортовой дюжины». Но у азартных игроков в лотто (в Италии), в карты, рулетку и т. п. счастливые и несчастные числа составляют целую сложную, детально разработанную систему.

Значительная примесь магии чисел была в некоторых научно-философских учениях. Особенно это заметно в пифагорействе, где — на ряду с серьезными, строго научными изысканиями в области теории чисел — была и вера в численно определенную «гармонию мировых сфер» и в магическое значение ряда чисел. Позже эта вера, через неопифагорейство и позднейший неоплатонизм, перешла и в христианство.

---

[1]) Как известно, деление времени на «недели» связано также с признанием семи небесных тел и семи божеств. Это видно на названиях дней недели во многих языках. Так по французски—понедельник (lundi) значит «день Луны», вторник (mardi) день Марса, среда (mercredi)—день Меркурия, четверг (jeudi) — день Юпитера, пятница (vendredi) день Венера, суббота (samedi)—день Сатурна (во французском языке имя Сатурна почти исчезло; но оно ясно в английском, где «суббота» называется Saturday). Подобным образом по немецки понедельник (Montag)—день Луны, четверг (Donnerstag)—день бога грома Доннера, пятница (Freitag)—день богини Фрей, суббота (Sonnabend)—канун дня Солнца (впрочем, есть и термин Samstag), воскресенье (Sanntag) — день Солнца. Аналогичное и в английском языке.

Замечу кстати, что другие названия дней недели в разных языках имеют другое происхождение. Так «воскресенье» (франц. dimanche, итал. domenica) связаны с религиозными верованиями (день господень, dies Domini); старо русское «неделя», сохранившееся и до сих пор в некоторых из русских языков, «понедельник», «суббота» (день отдыха) имеют хозяйственно-трудовой корень; «вторник», «среда», «четверг», «пятница», немец. Mittwoch обусловлены внешним обстоятельством—положением каждого из этих дней в схеме недели, и т. д.

В средние века магия чисел занимала видное место в тогдашней «арифметике». «Значение чисел, говорит Рабан Мавр, ранний немецкий схоластик IX века (+ 856 г.), нельзя ставить низко. Непонимание чисел часто закрывает доступ к уразумению того, что в Писании выражено образно и заключает в себе тайный смысл... Истинный мыслитель непременно остановит свое внимание, читая, что Моисей, Илия и сам Христос постились по 40 дней. А без тщательного рассмотрения и разложения этого числа разгадать скрытый здесь смысл никоим образом невозможно»... Разгадка заключается в следующем. Число 40=4×10... Четверка указывает на здешнюю, земную, *временную* жизнь; ибо по числу 4 протекают времена дня и года... В десятке можно различить бога и творение: а именно, одна тройка указывает на троичного творца; вторая тройка на психологию человека и его отношение к богу (ибо «мы должны любить бога всем сердцем, и всею душою, и всем помышлением"). Наконец, остальная четверка (из десятки) имеет отношение к физическому миру и обозначает 4 элемента, из которых он состоит (земля, вода, воздух и огонь). «Итак, заключает Рабан Мавр, тем, что указано в числе 10, приглашаемся мы в этой временной жизни (ибо 10 взято 4 раза) жить целомудренно и воздерживаясь от плотских похотей: вот что значит поститься 40 дней»[1]).

Наконец, от мистики чисел, пользовавшейся когда-то весьма серьезным значением, идут позднейшие, уже шуточные «присловья» на разные числа, как яко бы имеющие магическое значение. В частности ряд таких присловий был в ходу в средние века—в применении к одному из любимых занятий того времени —к употреблению спиртных напитков. Поскольку раз надо пить за те или другие об'екты «тостов»? «*Один* раз пьют за пленных; потом *три* раза за живых; дальше *четыре* раза за всех христиан, *пять* раз—за умерших верующих, *шесть* раз—за легкомысленных сестриц (pro sororilus vanis), *семь* раз—за лесных солдат (бродяг), *восемь* раз—за развратных братьев, *девять* раз за рассеянных по свету монахов, *десять* раз—за плавающих на морях, *одиннадцать* раз—за ссорящихся, *двенадцать* раз—за раскаивающихся, *тринадцать* раз за путешествующих... А за папу и короля пьют уже без счета»... Так поется в одной стихотворной латинской, средневековой песне[2]).

То же самое мы находим и в русских «присловиях» на разные этапы выпивки, в изобилии создававшихся в прежнее время любителями спиртного,—в роде «без *троицы* дом не строится», «без *четырех* углов дом не стоит» и т. д.

15. Чрезвычайно важный момент в истории математической мысли представляет появление *основания счета и той или иной системы счисления.*

По мере того, как ум человека привыкает охватывать единым актом, в едином синтезе бо̀льшие и бо̀льшие совокупности единиц, количество доступных ему чисел все возрастает, и становится необходимым привести их в известную систему, расчленить и упорядочить их возрастающий ряд. Члены этого ряда делятся на группы, равные некоторому числу, которое и становится „основанием счета" (у нас таким числом является 10). Эти мелкие группы слагаются в более крупные, соответствующие степеням основания счета (т. е. в сотни, тысячи и т. д.)

Такое распределение чисел сильно облегчает и их называние. Придумать и запомнить особое название для *каждого* отдельного числа совершенно невозможно; и потому люди давно привыкли давать особые названия лишь небольшому количеству маленьких чисел а названия более крупных чисел составлять из названий этих маленьких чисел, добавляя особые термины лишь для высших степеней „основания" („сотня", „тысяча", „миллион" и т. д.).

---

[1]) F. A. Specht. Geschichte des Unterrichtswesens in Deutschlaud von den ältesten Zeiten bis zur Mitte des XIII Johrhunderts (1885). Цитирую по *Ник. Сперанскому,* Очерки по истории народной школы в Зап. Европе. М. 1896, стр. 80.

[2]) Carmina burana. (Bibliothek des literarischen Vereins in Stuttgart, XVI. Stut. 1847), стр. 235—6.

Наиболее распространенной системой счисления является *десятичная*, в которой повторяющейся группой и пределом основного цикла терминов служит число 10, а все дальнейшие группы образуются кратными и степенями десяти. Несомненно, эта система возникла первоначально в связи со счетом при помощи пальцев на руках, число которых и определило величину основания счета.

Однако, существовал ряд других систем счисления, небольшие обломки которых дошли и до нашей эпохи.

К числу таких, почти вымерших систем относится, прежде всего, система *двенадцатичная*. От нее сохранилось понятие „дюжина" (немец. Dutzen, франц. dousaine, англ. dosen) и некоторое количество отношений между мерами: 12 пенсов в шиллинге, 12 дюймов в футе, 12 часов в дне и т. д.

У кельтических народов существовала система *двадцатичная*—с основанием счета в 20; следы ее остались во французском языке, где числа от 60 до 80 и от 80 до 100 считаются не по десяткам, а по двадцаткам), т. е. так:.. „шестьдесят девять", „шестьдесять десять", „шестьдесят одиннадцать" (и таким же образом: „восемьдесят девять", „восемьдесят десять", „восемьдесят одиннадцать") и т. д., кончая „шестьдесят девятнадцатью" и „восемьдесят девятнадцатью", и где 80 называется „четыре двадцатки" (quatre vingts). Двадцатичную систему имели и древнейшие обитатели Мексики—ацтеки, у которых были особые термины для всех двадцаток кончая 20^3 и даже 20^4.

В древнем Вавилоне еще за 3 и за 2 тысячи лет до Р. Х. существовала *шестидесятичная* система, возникшая, вероятно, в связи с тем, что год имеет около 360 дней. Это отношение было затем перенесено на деление круга на градусы (360^0), а затем была взята за основание счета $1/6$ часть круга (т. е. 60 градусов)[1]. Остатками этой системы являются деления градуса и промежутков времени (60 минут в часе, 60 секунд в минуте, 60 терций в секунде)[2].

Возрастающий ряд степеней основного числа дает то, что называется в счислении „порядками" чисел (десятки, сотни, тысячи и т. д.); порядки группируются в „классы" (единиц, тысяч, миллионов и т. д.).

Таким образом, положим в *троичной* системе счисления первый порядок будет состоять из единиц, второй—из троек, третий—из девяток и т. д. И, напр., число 11 по троичной системе надо будет изобразить так: *одна* тройка в квадрате (т. е.) плюс два; тройка в квадрате будет единицей третьего порядка; двойка—это 2 единицы первого порядка, и, следовательно, число 11, написанное по троичной системе, получит вид 102

16. Чтобы покончить с этими, предварительными сведениями об арифметическом счете, я скажу еще коротко о *системах написания* чисел.

Вавилоняне применяли для изображения чисел свою *клинопись*. При этом клинья, поставленные длинным острием *вниз*, обозначали *единицы*; поставленные длинным острием влево,—*десятки*. Замечательно, кроме того, что вавилоняне имели уже идею о «порядках» чисел: каждая *левая* группа клиньев обозначала соответствующее количеству этих клиньев число *следующей*, сравнительно с соседней правой группой, *степени 60*).

---

[1]) H. G. Zeuthen. Die Mathematik im Alterhem und Mittelalter (Die Kaltur der Gegenwart, III Teil, I Abt., (Lieferung); там можно найти ряд более детальных, интересных сведений.

[2]) При делении радиусами круга на 6 равных частей и проведении хорд между точками пересечения этих радиусов с окружностью получаются *равносторонние* треугольники (каждый угол в них=60^0), что могло иметь влияние на выбор именно этого отношения.

[3]) H. G. Zeuten. Ibidem, стр. 11 сл.

Так, напр., число 17,576 изображалось у них так:

4 клина острием вниз, т. е. $4 \times 60^2 = 4 \times 3,600 = 14,400$	5 клиньев острием влево и 2 клина острием вниз, т. е. $(5 \times 10 + 2) \times 60 = 52 \times 60 = 3120$	5 клиньев острием влево и 6 клиньев острием вниз, т. е. $(5 \times 10) + 6 = 56$.

Сумма: $14,400 + 3120 + 56 = 17,576$.

У греков было несколько систем написания чисел [1]. Между 600 и 400 годами до Р. Х. греками употреблялась почти исключительно так наз. *акронимическая* система, т. е. такая, в которой цифра изображалась начальной буквой того слова, которым обозначалось данное число (единица изображалась вертикальной палочкой), Так, 5 (pente) писалось Π, 10 (deka)—Δ, 100 (hekaton) H, 1000—X (по греч. «хилиой»), 10,000—M («мюриой»).

Иногда, для обозначения небольших чисел, употреблялась другая симтема—*алфавитная*. В ней каждая яз 24 букв алфавита обозначала одно определенное число, начиная с A (=1) и кончая Ω (омегой=24).

Наконец, позже греки останавливаются на более удобной, *алфавитной десятичной системе*. В ней числа от 1 до 10 изображаются первыми буквами алфавита, кончая ι (иотой), причем справа от буквы стоит сверху значок—для отличения цифровой буквы от простой (α', β' и т. д.); для чисел от 11 до 19 употребляются те же буквы—с прибавлением ι (иоты) с левой стороны (11=ια' и т. д.). Десятки изображались следующими буквами после иоты (κ'=20, λ'=30 и т. д., кончая 100=ϟ'). Для сотен брали последние буквы алфавита, начиная с σ (сигмы)=200. Для тысяч (от 1 до 9) брали опять первые буквы алфавита со значком внизу слева (1000=͵α; 9000=͵θ). Для десятков тысяч те же буквы с двумя точками сверху: 10,000=α̈...; 100,000=ϊ.

Эта последняя система легла в основу изображения чисел в славянском языке, державшегося в России до принятия «арабских» чисел.

Римская система написания чисел общеизвестна. В ней единица изображалась вертикальной чертой, 5—схематическим изображением руки (V), 10—такою же схемою двух рук, сложенных узкими концами (X), 50—буквой L,100—буквой C, 500—буквой D, 1000—буквой M.

Огромные неудобства греческих и римской систем нумерации очевидны: при изображении чисел в них не виден сразу порядковый состав числа,—в формуле нет единообразного, правильно прогрессирующего строения; а отсюда большие трудности даже при простых арифметических действиях над числами. „При одной мысли о науках „квадривума" (к которым относилась и арифметика) у меня от страха захватывает дыхание», пишет в IX веке св. Бонифаций. Герберт (+1003 г.), впервые познакомивший Европу с „арабскими" цифрами, считал возможным начинать арифметику только с исключительно одаренными учениками. «Обливающиеся потом «абацисты» (т. е. работающие на „абаке"—особом счетном приборе)—так именуют средневековые писатели учеников арифметического класса. Существовал даже титул «доктор абака», т. е., по нашему, „доктор умножения и деления"[2].

Выход из всех этих трудностей был найден в усвоении «арабской» (собственно индусской) системы нумерации.

Богатая фантазия индусов рано позволила им создать мысль о (потенциальной для людей) бесконечности счетной операции. Санскритский язык обладает рядом особых названий для высших счетных единиц (по десятичной системе)—вплоть до *единицы с 20 нулями*;[3]) а Будда, по верованию индусов, знает названия еще более высоких десятичных единиц. Великой заслугой индусов в арифметике являются: 1) строгое проведение «порядкового» принципа построения числа (из ряда возрастающих степеней «основания»—10), 2) вытекавшее отсюда положение, что значение каждого числового знака (цифры) определяется его порядковым местом в составе числа и 3) изобретение нуля, позволившего проводить порядковый принцип и в тех случаях, когда в составе числа нет вовсе цифры того или иного порядка.

Индусская система нумерации была усвоена арабами; а от испанских арабов постепенно стала переходить и в Европу, начиная приблизительно с 1000-го года.

---

[1]) *П. Гиро.* Частная и общественная жизнь греков. Рус. пер. Спб. 1897 стр 16.

[2]) *Ник. Сперанский.* Очерки, стр. 117—118.

[3]) H. G. Zeuthen. Ibidem; стр. 3.

В общем, как указывает Гюнтер [1]) в развитии техники числительных операций на протяжении средних веков можно выделить 3 периода.

Первый период представляет собою эпоху господства умственного счета; тогда мало-мальски сложная арифметическая операция представляла чрезвычайные трудности. С конца X века вводится «абак», на котором числа изображались уже по „порядковому“ принципу при помощи 9 знаков. Наконец, с эпохи „крестовых походов“ ведет начало третий период, когда числа стали изображаться по индусско-арабской системе—при помощи тех 10 знаков (0,1, . . 9), которые употребляются у нас и до сих пор.

17. Еще несколько замечаний о других основных понятиях математического характера, как они имеют место в первобытном мышлении.

Пространство для примитивного ума не есть среда 1) однородная 2) лишенная, сама по себе всяких самостоятельных, активных сил; оно не есть простое вместилище предметов, ничем не влияющее на эти предметы,—каким оно представляется нам. Каждый участок пространства для дикаря теснейшим образом связан с особыми, действующими *именно в нем, и только в нем* магическими силами: силы эти входят в само существо каждого места, каждой части пространства. Поэтому, ни один участок пространства не похож вполне на другой, и одно только перемещение предмета из одного места в другое может видоизменить во всех отношениях его свойства.

Итак, все части пространства *разнородны*, и каждая из них активно влияет на свое содержание. А так как пространство, окружающее дикаря,—напр., территория страны,—делится на участки соответственно племенным, родовым и т. п. делениям самих дикарей, и так как в каждом племенном участке этого пространства действуют особые, связанные именно с данным племенем магические силы, то можно сказать, что геометрия дикарей имеет *магико-социальную* основу: отдельные части пространства определяются во всех своих свойствах, в том числе и геометрических, магическими силами, связанными с социальной группировкой.

Точно так же и первобытная *механика*, с нашей точки зрения, всецело фантастична. В зависимости от самых причудливых совпадений, случайных связей одновременности и последовательности, от самых поверхностных сходств и аналогий—„все может влиять на все“, „все может быть причиной всего“. И эти „причинные“ (конечно, псевдопричинные) связи устанавливаются не так, как в научном мышлении,—при помощи сложного процесса научного исследования, а „по первому взгляду“ (выражение Д. С Милля)[1]), как попало...

В этой спутанности первобытного мышления—источник большей части суеверий, предрассудков, фантастических воззрений, немалая часть которых сохранилась и до настоящего времени. Первобытная мысль допускала самые причудливые причинные связи—между силами и действиями физическими и психическими, между словами и мыслями, с одной стороны, и внешними реальными фактами, между самыми отдаленными частями пространства, между самыми различными предме-

---

1) S. Günther. Geschichte des mathematischen Unterrichts im deutschen Mittelalter bis zum Jahre 1525 См. *Н. Сперанский.* Очерки по истории народной школы в средине века, стр. 44—447.

2) Д. С. Милль посвятил таким «заблуждениям с первого взгляда» интересную главу (III главу V книги) в своей „Системе логики“. Огромный материал дают современные исследования по истории первобытной культуры, генетической социологии и т. п. дисциплинам.

тами... Стоит дикарю воткнуть в свою прическу несколько перьев орла,—и такое *соседство* этих перьев с данным человеком должно стать *причиной* получения им свойств орла: остроты зрения, выносливости, смелости и т. п.

Научное мышление, опирающееся на доказательства, имеющее определенный идеал „истины" и критерии достоверности, изгоняет всю эту фантастику и делает человека обладателем—если не полной истины, то все более и более близких к ней приближений, и господином природы.

После этих вступительных замечаний я перехожу к изложению самой методологии наук математических.

(Продолжение следует).

[illegible] в своей практике несколько первых [illegible] этих детей с данными [illegible] должно [illegible] им своей [illegible] и т. д.

Научное значение [illegible] определенных [illegible] и [illegible] жизни [illegible].

После этих вступительных замечаний [illegible] самой методологии наших [illegible].

(Продолжение следует)

Е. Е. Сиротин.

О температурном градиенте в атмосфере и барометрической формуле.

Приведенная атмосфера. Вид барометрической формулы, представляющей связь барометрического давления с высотой над уровнем моря, зависит существенным образом от вида функции, изображающей изменение температуры с высотой. Очевидно, что эта функция имеет различный вид в каждом отдельном месте земли, зависит от свойств поверхности: воды, суши, различных покровов,—восходящих и нисходящих течений и т. д. Кроме того, благодаря существованию слоев инверсии температуры [1]), а также области твердого азота [2]), она не может иметь того простого вида, который был бы в случае простой газовой оболочки, находящейся в равновесии под действием только силы тяжести [3]). В общем виде задача о термическом градиенте атмосферы, конечно, неразрешима—так же, как неразрешима и задача о распределении других географических величин: наприм., электрического потенциала по высоте, геомагнитных элементов по географическим координатам и т. д. Но подобно тому, как Гаусс представил земное поле некоторой математической функцией, хотя и сложного вида, выравнивая наблюдаемые величины и магнитные „аномалии", и тем самым создал некоторую единую, хотя и искусственную картину, близкую в общем к действительности,—так и в нашем случае необходимо принять атмосферу, как некоторую газовую оболочку, удерживаемую вблизи земли тяжестью и находящуюся в определенных температурных условиях. Последние опять-таки необходимо должны быть идеализированы и искусственно упрощены. Мы будем, следов., говорить о „приведенной атмосфере".

Допустим, что в данном вертикальном столбе атмосферного сухого воздуха температура есть функция только высоты и температуры на поверхности земли. Тогда задача о барометрической формуле легко разрешается—так же, как разрешаются и задачи о „высоте" этой приведенной атмосферы, о виде изобарических поверхностей и ряд других задач, например, связанных с годичным и суточным ходом температуры на различных широтах.

Вывод барометрической формулы. Прежде всего выведем искомую формулу, исходя из только что принятого допущения, т. е. что давление атмосферы есть функция только высоты и температуры, хотя распределение последней по высоте нам и неизвестно.

---

[1]) См. F. A. Lindemann and G. M. B. Dobson. Proceedings of the Royal Society. London. (A), 103. 1923, стр. 336. Реферат в „Мироведении" Н. Турчиновича, 1924, стр. 80.

[2]) L. Vegard. Zeitschrift für Physik 1923, стр. 367.

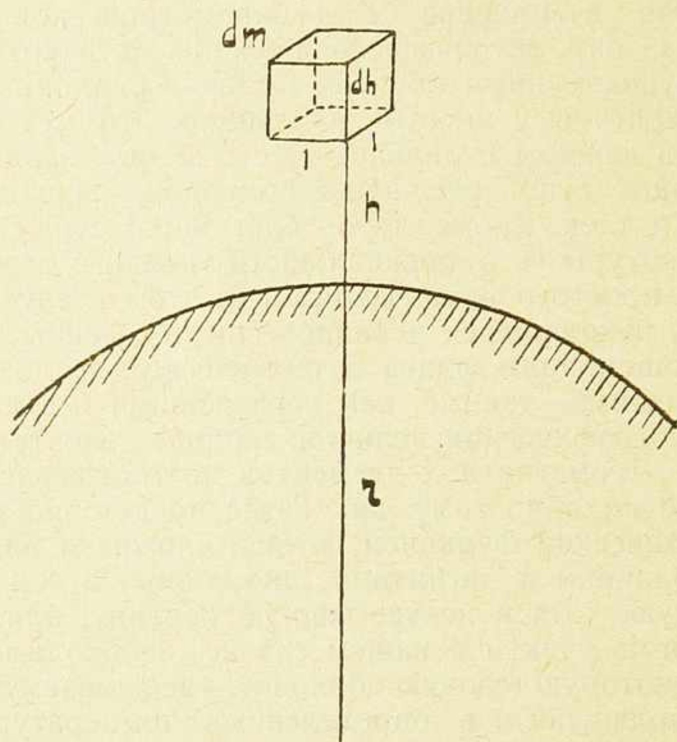
[3]) О трудностях, возникающих здесь, см., напр., статью Л. Г. Данилова. Сборник статей по метеорологии, посвящ. А. И. Воейкову. СПБ. 1911, стр. 79—81.

Пусть dm — элемент атмосферы на высоте h от поверхности земли. Тогда сила притяжения его к земле — его вес — dF выразится в виде

$$dF = c\frac{Mdm}{(r+h)^2}$$

где M — масса земли, r — радиус ее, c — ньютоновская постоянная всемирного тяготения.

Положим, что dm имеет форму прямоугольного параллелепипеда с двумя горизонтальными и одним вертикальным ребрами. Пусть, кроме того, площадь горизонтального основания $= 1$, а высота по вертикали $= dh$ (см. черт.).



Тогда $dm = D.\ dh$

если D — плотность воздуха в рассматриваемом месте атмосферы.

Вес элемента dF уравновешивается разностью давлений на его нижнее и верхнее основания:

$$dF = -dp$$

где p — атмосферное давление на уровне нижнего основания.

Вставляя в (1), получаем:

$$-dp = c\frac{MDdh}{(r+h)^2}$$

Если V — об'ем грамм-молекулы, Γ — молекулярный вес, то

$$\Gamma = D.V \text{ или } V = \frac{\Gamma}{D}$$

Уравнение Clapeyron'a для грамм-молекулы дает:

$$p.\ V = R.\ T$$

где T — абсолютная температура, R — газовая постоянная.

$$\text{Тогда } \frac{p.\,Г}{D} = R.\,T \text{ или } D = \frac{p.\,Г}{R.\,T}$$

Выражение (2) примет вид:

$$-dp = c\,\frac{M.\,Г}{R}\cdot\frac{1}{T}\cdot p.\,\frac{dh}{(r+h)^2}$$

или

$$-\frac{dp}{p} = \frac{c.\,M.\,Г}{R}\cdot\frac{1}{T}\cdot\frac{dh}{(r+h)^2} \tag{1}$$

Правая часть этого уравнения может быть проинтегрирована только в том случае, если мы введем гипотезу о виде функции $T=f(h)$, представляющей зависимость температуры от высоты.

Гипотеза об изменении температуры с высотой. Простейшая из алгебраических функций—линейная—не удовлетворяет опытным данным, как это легко видеть, наприм., из вычисления температурного градиента вблизи земли.

Выберем тогда простейшую из трансцендентных функций—экспоненциальную—и докажем рядом соображений основательность такого выбора, т. е., мы предположим, что

$$T = T_0\,e^{-\alpha H} \tag{2}$$

где T_0 — температура на поверхности земли, α — постоянная. Такая гипотеза подтверждается следующими соображениями: 1) относительно снеговой линии и изотермических поверхностей $T = 0^0 C$; 2) вычисления градиента из предположения, что существует твердый азот в верхних слоях атмосферы; 3) изменяемости градиента в зависимости от температуры внизу.

Доказательства справедливости этой гипотезы. а) Мы можем (до некоторой степени, конечно) представлять среднее положение снеговой линии, как след изотермической поверхости $T = 273$ на поверхности горы. Зная высоту снеговой линии H и температуру на уровне океана T_0, можно легко по формуле

$$273 = T_0\,e^{-\alpha H}$$

определить α.

Вот данные для некоторых пунктов:

ПУНКТЫ	Широта	Максимальн. месячн. температура на уровне океана[1])	Высота снеговой линии[2])	Велич. α[3])
Центральн. Альпы	+47⁰	291⁰ абсол.	280000 см.	2,3. 10^{-7}
Тянь-Шань	+42⁰	294⁰	3800	2,0. »
Каракорум	+35⁰	298⁰	5700	1,54. »

[1]) Температуры взяты из графики, представляющей распределение средних июльских и январских изотерм по широтам. Любославский. Наука о погоде. СПБ. 1911 стр. 140. Такие выравненные температуры более соответствуют поставленной задаче о „приведенной“ атмосфере

[2]) Броунов. Курс физической географии. СПБ. 1917.

[3]) Здесь для α взято за единицу измерения 1 cm^{-1}, но так как в дальнейшем везде фигурирует прозведение $\alpha.h$, то выбор единиц безразличен.

ПУНКТЫ	Широта	Максимальн. месячн. температура на уровне океана[1])	Высота снеговой линии[2])	Велич. α[3])
Гималаи	+29°	300°	5850	1,62. 10⁻⁷
Анды	0°	299°	4800	1,90. »
Вулк. Поучата	−18°	299°	6120	1,51. »
Вулк. Сахама	−18°	299°	5925	1,55. »
Анды	−34°	292°	3400	1,96. »
„	−38°	290°	2100	2,84. » (?)
Нов. Зеландия	−43°	284°	2300	1,80. »
Магелланов прол.	−54°	278°	1100	1,67. »

В среднем из 10 набл. $1{,}72.10^{-7}$

Если бы температуры точно следовали закону (2), то α должно бы оставаться постоянным. Но уже à priori можно сказать, что приведенные в таблице данные, по самому смыслу исходных цифр, не могут дать для α строго постоянных значений. Нельзя, прежде всего, ручаться за точность наблюдений. Кроме того, динамические процессы в атмосфере, в роде, напр., устойчивых течений у таких горных цепей, как Анды, находящиеся в особенно неблагоприятных условиях—на границе материка и океана,—должны искажать их, и для статического состояния, о котором у нас только и идет речь, можно принимать их только с оговорками[4]). Но все-же приведенные цифры определенно указывают на сравительно небольшие колебания около средней величины $1{,}72.10^{-7}$. Можно сказать, что эти колебания лежат, с одной стороны, в пределах ошибок наблюдений, а с другой, обусловливаются динамическими причинами.

б) Вычислим величину другим образом, исходя попрежнему из гипотезы (2).

Из теории L. Vegard'a о структуре верхних слоев атмосферы[5]), подтверждаемой опытами, произведенными в лаборатории Kammerlingh-Onnes'a в Лейдене[6]), следует, что на высоте 90 км. начинается слой кристалической пыли азота. Примем температуру затвердения азота около $210{,}5°$[7]); тогда получаем из соотношения (2) $\alpha = 1{,}65.10^{-7}$.

Эта величина, как видно, совпадает с полученной предшествующим способом.

---

[1]) Температуры взяты из графики, предоставляющей распределение средних июльских и январских изотерм по широтам. Любославльский. Наука о погоде. СПБ. 1911, стр. 140. Такие выравненные температуры более соответствуют поставленной задаче о „приведенной" асмосфере.

[2]) Броунов. Курс физической географии. СПБ. 1917.

[3]) Здесь для α взято за единицу измерения 1 cm^{-1}, но так как в дальнейшем везде фигурирует произведение αh, то выбор единиц безразличен.

[4]) Зависимость от динамики атмосферы становится особенно ясной, если рассматривать градиенты в областях циклонов и антициклонов. См. Данилов, loc. cit. 80 81.

[5]) L. Vegard Loc. cit.

[6]) L. Vegard. Proceedings d. Kininklijke Akademie van Wetensch. te Amsterdam. 27, 1924, стр. 113.

[7]) Хвольсон. Курс физики. III П. Г. Д. 1919, стр. 614

в) В подтверждение гипотезы (2) еще вычислим величину температурного градиента G вблизи земли, т. е. ту величину падения температуры, которая имеет место при поднятии на 100 метров.

Напишем формулу (2) несколько иначе. Вычтя правую и левую части из T_0, имеем

$$G = T_0 - T = T_0(1 - e^{-\alpha h})$$

В виду малости показателя $\alpha h = 0{,}00172$, можем написать (3)

$$G = 0{,}00172 . T_0$$

Если внизу температура $O^0 C$, то $T = 273$ и $G = 0{,}48$, т. е. на каждые 100 метров поднятия вблизи земли температура падает в среднем на 0,48. Клоссовский[1]) дает величину 0,58, т. е. порядка теоретической, и разница, можно предполагать, лежит отчасти в пределах ошибок наблюдений, отчасти в возмущающих причинах, которыми являются водяные пары, восходящие и нисходящие течения и т. д.

г) Обратим еще внимание на то, что формула (3) указывает также на изменяемость градиента G от температуры у поверхности, причем он должен расти пропорционально абсолютной температуре. Опытные данные подтверждают тенденцию у G расти с температурой[2]), но в количественном отношении оказывается значительное расхождение. Согласно теории, для обычных в средних широтах интервалов температур от —20 до +30 амплитуда колебаний G не должна превышать примерно 18-20%, тогда как последняя таблица показывает, что наблюдаемые колебания доходят до 100 и больше %. Такое расхождение, повидимому, должно быть отнесено за счет водяных паров и конвекции, которые являются важнейшими факторами в жизни тропосферы.

Более общий вид барометрической формулы. Таким образом, вполне рационально считать, что в „приведенной" атмосфере градиент температуры должен подчиняться закону (2).

Пользуясь этим законом, совершим теперь интеграцию в правой части формулы (1). Вставим в не выражение (2). Так как h даже для больших высот остается очень малым по сравнению с радиусом земли r, то можно без большой погрешности пренебречь им в знаменателе[3]). Тогда получаем для дифференциального уравнения (1):

$$- lg P = \frac{c \, M \, \Gamma \, e^{\alpha h}}{R \, T_0 \, r^2 \, \alpha} + C$$

где C—пока произвольная постоянная.

Но для поверхности земли

$$- lg \, P_0 = \frac{c \, M \, \Gamma}{R \, T_0 \, r^2 \, \alpha} + C.$$

Вычитая из предпоследнего равенства последнее, получаем

$$lg \frac{P_0}{P} = \frac{c \, M \, \Gamma}{R \, T_0 \, r^2 \, \alpha} \quad (e^{\alpha h} - 1)$$

Это и есть более общий вид барометрической формулы.

---

[1]) Клоссовский. Основы метеорологии. Одес. 1918, стр. 152.

[2]) Клоссовский. Loc. cit., стр 153.

[3]) Если бы не делать этого ограничения, то правая часть искомой формулы после интеграции содержала бы трансцендентную функцию—интегральный логарифм lgi. Для вычисления этой функции существуют таблицы.

При небольших h она становится идентичной формуле Лапласа В самом деле, вследствие малости показателя αh мы без большой погрешности можем разложить выражение $e^{\alpha h} - 1$ в ряд:

$$e^{\alpha h} - 1 = \alpha h + \frac{(\alpha h)^2}{2!} + \frac{(\alpha h)^3}{3!} + \ldots$$

и воспользоваться только первым членом его.

Тогда

$$lg \frac{P_0}{P} = \frac{c\ M\Gamma}{R\ T_0\ r^2} \cdot h \text{ или } h = \frac{R\ T_0\ r^2}{c\ M\Gamma}\ lg \frac{P_0}{P}$$

Это и есть формула Лапласа, где постоянный коэффициент

$$\frac{R\ T_0\ r^2}{c\ M\Gamma} = \frac{3\ R\ T_0}{4\ c\ \pi\ D\ r\ \Gamma}$$ (D—средняя плотность земли)

принимает обычное значение *18400* при $T_0 = 0^0 C = 273$ и при следующих значениях остальных постоянных: $c = 6{,}68.10^{-8}$; $\Gamma = 29$; $R = 8{,}3.10^7$. $r = 6{,}37.10^8$; $D = 5{,}5$. Кроме того, h выражено в метрах, и логарифм подразумевается десятичный.

В заключение следует отметить, что предлагаемая формула не имеет важных практических преимуществ по сравнению с формулой Лапласа для тропосферы и стратосферы, как это следует из выше приведенных соображений относительно возмущающих причин в нижних слоях. В случае же больших высот, для тех вопросов, где приходится рассматривать атмосферу в целом—напр., при определении „высоты“ атмосферы, вычисления массы ее, разыскания термодинамических условий у верхних пределов и т. д., там она может оказать существенную помощь исследователю.

Резюмэ. 1) „Приведенная“ атмосфера представлена в виде газовой оболочки, находящейся в равновесии под действием только силы тяжести и температуры, уменьшающейся с высотой;

2) Относительно изменения температуры с высотой высказана гипотеза (2);

3) Она подтверждается опытными данными относительно высоты снеговой линии и слоя твердого азота, а также величиной наблюдаемого термического градиента около земли и изменения последнего в зависимости от температуры на поверхности;

4) Выведена обобщенная формула барометрического нивеллирования.

С. И. Лебедкин.

К ТЕХНИКЕ ГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ.

„Проекционные реконструкции" и „Стереоскопические реконструкции"[1]).

Институт Нормальной Анатомии Белорусского Государственного Университета. Минск).

„...ist das Plattenmodellieren sehr zeitraubend, es sollten daher die zeichnerischen Methoden in Fällen, in denen sie ausreichen, vorgezogen werden".
(K. Peter. Die Methoden der Rekonstruktion. S. 10).

Предисловие.

Предлагая вниманию читателей настоящую статью, я хочу сделать некоторые оговорки. Прежде всего, материал, изложенный в I и II главах, вероятно, для большинства читателей, применяющих графическую реконструкцию, представит мало нового, и весьма вероятно, что такие же или близкие к описанным приемы многими давно применяются. Однако, насколько мне известно[2]), они не были опубликованы, и я беру на себя смелость систематического их изложения, в качестве *необходимых предпосылок* для применения способов, описанных в III и IV главах. Разработка техники „проекционных реконструкций" явилась следствием необходимости для моей работы о положении элементов лабиринта иметь реконструкции в строго сагитальной плоскости и невозможности с уверенностью получить строго сагитальные серии. Разработка техники „стереоскопических реконструкций" явилась лишь дальнейшим развитием открывшихся с решением первого вопроса возможностей. Полагаю, что наиболее существенным результатом моей работы является возможность реконструкций в строго избранной плоскости со скошенных срезов. Сама техника крайне проста и не требует более сложных расчетов, чем те, которые применяются в технике пластической реконструкции (расчет толщины пластинки). Избыток математики в настоящей статье явился в результате стремления *доказать правильность посылок и предложений*, которые, будучи раз доказаны, оставляют лишь небольшое количество формул (4, см. приложение), в которые подставляются численные значения для данного случая, чем и ограничивается применение математики при практиче-

[1]) Доложено 8/V 1925 г. на II С'езде зоологов, гистологов и анатомов в Москве.

[2]) Не имея под руками литературы предмета, я избегал ссылок на авторов, не надеясь на память, и ограничился только цитатами из известной книги по технике реконструкции K. Peter'a. По тем же причинам новейшая литература предмета не могла быть мною использована.

ском использовании содержащихся здесь предложений. Что касается важного в практическом отношении вопроса о *затрате времени* на изготовление реконструкций по предлагаемому способу, то опыт показал, что „стереоскопические реконструкции“ по методу проекционных реконструкций [1]) берут лишь немного более времени, чем изготовление одной простой графической реконструкции по Кащенко.

Изготовление 2-х пар „стереоскопических реконструкций“ по методу Strasser'а—причем получается еще одна, пятая, в плоскости среза, отнимает времени раза в 2 больше, чем обычная реконструкция по Strasser'у, и техника требует довольно напряженного внимания.

Изложение разбито на 4 главы:

I. Техника графической реконструкции без направляющих линий.

II. Дополнение к технике реконструкций по Strasser'у, с переводом плоскости на 90°.

III. „Проекционные реконструкции“.

IV. „Стереоскопические реконструкции“.

V. Приложение. 1) Формулы, необходимые для применения описанных способов.
2) Таблица Sin от 0° до 30°.

В заключение, считаю долгом выразить мою глубокую благодарность сотруднику Института Нормальной Анатомии С. В. Пигулевскому за прекрасную отделку моих реконструкций, лишь небольшую часть которых удалось поместить в этой работе.

I. Техника графических реконструкций без направляющих линий.

Преимущества реконструирования без направляющей линии. Не смотря на то, что в настоящее время почти общепринятым является положение о необходимости направляющей плоскости для точности реконструкции (ибо предложения His'а, Rosenberg'а, Woodworth'а, Fol'а, Froriep'а, либо слишком усложняют технику, либо не дают достаточно точных результатов), я все же хочу остановиться на технике реконструкций без направляющих линий, т. к. разработка ее дает следующие преимущества. 1) Для реконструкций с направляющей линией требуется, как это подчеркивает K. Peter[2]) („es dürfen also nur tadellose Schnittserien zur Rekonstruktion verwendet werden; mit lükenhaften oder sonst fehlerhaften verliere man keine Zeit!“), *полная безукоризненность* серии. Само собой разумеется, что пропуски в серии, неравномерность толщины срезов и другие крупные дефекты исключают возможность всякой реконструкции; однако, для реконструкции с направляющей линией требуется большее: не должно быть ни малейших складок или разрывов срезов. Однако, и при хорошей технике почти невозможно избежать небольшой неравномерности в сжатии среза по ходу ножа (напр., при резке в комнате с непостоянной температурой), что может вести к неравномерному приближению направляющей линии

---

[1]) При этом получаются 2 реконструкции: одна „проекционная“ и одна обычная, при чем „проекционная“ может получиться в одной из главных плоскостей тела, со всеми преимуществами такого рода реконструкций. Иначе говоря, стремясь получить реконструкцию в определенной плоскости, мы без большого труда получаем стереоскопические изображения (см. ниже).

[2]) K. Peter. Die Methoden der Reconstruktion. Jena. 1906. S. 16.

к об‘екту. Далее, небольшая соринка, попавшая в парафин, ведет при резке к распадению (разрезыванию) 1—2—3 срезов на 2 части, и при приклеивании на стекло получается, хотя бы и небольшое, расхождение обоих частей среза. Естественно, что при этом ориентироваться направляющей линией невозможно и приходится вносить корректив, располагая срезы (или их части) независимо от направляющей линии. Наконец, небольшая складка на срезе не дает возможности ориентировать по направляющей линии ту часть, которая лежит *за складкой*. А так как при редких об‘ектах невозможно из-за этих дефектов отказаться от реконструкции серии, то нужно иметь способ правильного совмещения срезов и без направляющей линии.

2) Нередко является необходимость в реконструкции с серий, не предназначавшихся для этой цели и потому не снабженных направляющей линией.

3) Наконец, не без значения является и то обстоятельство, что серия с направляющей линией занимает гораздо больше стекол, ибо количество срезов на одном стекле будет на протяжении всей серии одинаково и равно тому количеству, которое может быть уложено под употребляемый формат покровного стекла при *наибольшей величине* среза. Наоборот, при резке без направляющей линии начальные и конечные срезы, обычно меньшего размера, укладываются на том же пространстве в значительно большем количестве. Не говоря об экономии сравнительно дорогих покровных стекол, при большем количестве срезов в серии гораздо удобнее (экономия во времени при просмотре серии) пользоваться сериями, занимающими меньшее количество стекол[1]). Следовательно, имея удобный и точный способ реконструкции без направляющих линий, можно ограничить число серий, снабженных ими до крайнего предела, т. е. пользоваться направляющими плоскостями только в тех случаях, когда желательна *двойная* гарантия.

Теоретическое рассмотрение вопроса. Для того, чтобы оценить пригодность того или иного метода, необходимо ясное представление об источниках, могущих иметь место ошибок. K. Peter, разбирая вопрос о необходимости направляющей линии, иллюстрирует примером (fig 1) возможность искажения об‘екта при реконструкции. Однако, пример не является вполне убедительным, ибо в нем не учтено важное обстоятельство.

---

1) Многие авторы, имевшие дело с крупными об‘ектами, для уменьшения числа стекол в сериях и чтобы не утолщать в то же время самих срезов, наклеивали на стекла сравнительно тонкие (10μ 15μ) срезы через 1 (resp. 2 среза), выбрасывая промежуточные. Лично я много лет пользуюсь следующим приемом: срезы через 1 (resp. 2) располагаются в процессе резки на 2 (resp. 3) предметных стекла. Благодаря этому получается сразу 2 (resp. 3) подобные серии из одного об‘екта, каждая через 1 (resp. 2) среза. Одна из них красится, одна же (resp. 2) остается в резерве. Выгода такого способа заключается в том, что 1) исследуются тонкие срезы при малом сравнительно числе стекол в серии, 2) в случае порчи одного стекла из параллельной серии можно взять соответствующее взамен, чем гарантируется сохранность (непрерывность) серии, 3) в случае необходимости детально исследовать какую-либо часть об‘екта, достаточно обработать соответствующее стекло и исследовать серию без пропусков. Потеря времени при резке (невозможность резать лентами, необходимость снимать *каждый срез отдельно)* совершенно искупается выигрышем во времени при исследовании (меньшее число стекол). В частности, большая часть моих эмбриологических серий, сделанных 1909—1914 году, сохранилась лишь благодаря этому способу, ибо все заделанные стекла погибли. Окраска в 1924 году разервных серий, нарезанных в 1909—14 годах, показала, что хранение их без заделки в течение по крайней мере 10 лет совершенно не сказывается на структуре тканей и способности окрашивания. (Все об‘екты были окрашены Boraxcarmin‘ом in toto). Поэтому я горячо рекомендую этот способ всем, кому приходится иметь дело с сериями крупных об‘ектов.

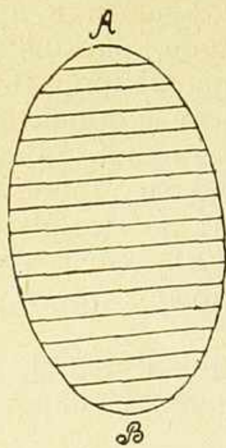


Рис. 1

Если мы разложим на срезы *не очень малой толщины* какой-либо макроскопический об'ект (напр. овал, рис 1), то составление его вновь из пластинок (конечно, зная их последовательность) не представит затруднения, ибо нижняя поверхность одного среза будет *в точности* равна верхней поверхности следующего за ним. Прилаживая друг к другу равные поверхности, мы получим *точное* воспроизведение об'екта. Теоретически это верно для срезов *любой* толщины; но совершенно очевидно, что *технически* правильное совмещение будет тем труднее, чем тоньше будут срезы. При реконструкции дело осложняется тем, что на рисунке (сделанном тем или иным видом рисовального аппарата) контуры рисунка будут соответствовать *всегда большей поверхности*, т. е. на нашем примере (рис. 1) рисунки со срезов, ближайших к точке „*A*", будут соответствовать *нижней* (большей) поверхности данного среза, а со срезов, лежащих ближе к точке „*B*",—*верхней* его поверхности. Совмещая рисунки (будь то графически, или накладывая вырезанные восковые пластинки соответствующей толщины друг на друга), мы получим *ступенчатую фигуру*, в которой без *предварительного* знания первоначальной формы об'екта *совершенно невозможно* правильно расположить восковые пластинки (или наложить друг на друга контуры при графической реконструкции).

На рисунке (фиг. 1) K. Peter'ом это не учтено и рисунок должен был бы выглядеть так, как наш рис. 2. Пример взят из пластической реконструкции, ибо здесь более отчетливо бросается в глаза полная возможность различного размещения пластинок,—точнее, *отсутствие всяких критериев при их расположении друг относительно друга* (это же, конечно, относится и к графической реконструкции). Очевидно, что, если имеются пластинки из какого, либо об'екта неизвестной формы и *вполне однородные внутри*, то без направляющих линий при их совмещении обойтись *совершенно невозможно*. Иное дело, если внутри об'екта имеется сложная структура из тонких образований, идущих в различных направлениях (например, комплекс различных органов: нервы, сосуды, глаз, хорда и т. п. у эмбриона). Здесь совмещая друг с другом мелкие части, находящиеся внутри об'екта на *двух соседних* пластинках, мы можем быть гарантированы в точности совмещения. Действительно, представим себе, что на вертикально стоящее матовое стекло одновременно с обоих сторон проецируются при одинаковом увеличении 2 соседние среза. Совершенно очевидно, что правильное совмещение их не представит затруднений, ибо, хотя

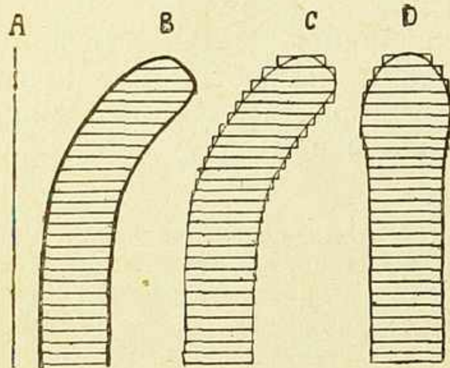


Рис. 2.— А—Направляющая плоскость; В—нарезанный на пластинки об'ект в правильном расположении этих же срезов; С—тот же об'ект правильно составленный из пластинок, полученных зарисовыванием контуров срезов (верхний и нижний края каждой пластинки одинаковы, и соответствуют наибольшей поверхности среза). Д—тот же об'ект *неправильно* сложенный из тех же пластинок что и С. (с использованием fig. I. K. Peter).

тонкие органы (нервы, сосуды) меняют на срезах свое положение, но сама тонкость их и многочисленность дают гарантию точности, т. к. *небольшое смещение в одном конце среза дает резкое расхождение контуров мелких об'ектов на противоположном.* Таким образом, совмещение двух соседних срезов может быть достигнуто с большой степенью точности.

Посмотрим теперь, как обстоит дело при последующем совмещении друг за другом ряда срезов. K. Peter говорит (S 24.): Es ist leicht ersichtlich, dass besonders kleine Verschiebungen oder Drehungen, welche sich beim Aufeinanderpassen zweier Zeichnungen nicht vermeiden lassen und sich mit dem Auflegen weiterer Schnitbilder summieren, bei Verwendung einer Richtebene sehr leicht erkannt und korrigiert werden können. Однако, такое *суммирование* (неизбежных при всяком методе) *ошибок* возможно только в том случае, если пользоваться для совмещения какими-либо 1-2 контурами, идущими через весь об'ект, т. е. имеющимися на всех срезах (как это обычно делается, чтобы не загромождать рисунок бесконечным количеством контуров).

Если же совмещение каждый раз идет по ряду далеко отстоящих друг от друга и тонких органов, то неточности будут колебаться в ту и другую сторону и, следовательно, взаимно компенсировать друг друга. Эти небольшие неточности совмещения практически не имеют значения, ибо имеют место и при пользовании направляющей плоскостью. Теоретически идеально точный метод с направляющей линией дает на практике (вследствие той или иной степени сжатия парафина при резке, более или менее совершенного расправления среза в сушильном шкафу) небольшие изменения в расстоянии направляющей линии от об'екта (стоит только измерить на увеличенном рисунке расстояние между двумя направляющими линиями на 2-3 срезах—если об'ект был снабжен 2 параллельными плоскостями—чтобы убедиться в сказанном). Главное значение направляющей линии, следовательно, не в том, чтобы избегнуть минимальных неточностей при совмещении 2-х рисунков, а в том, чтобы предотвратить суммирование их в одном направлении[1]). Но при пользовании многими опознавательными точками (контурами) такого суммирования не происходит и, как было сказано выше, погрешности совмещения взаимно компенсируются.

Дело в том, что мелкие образования (нервы, сосуды и т. п.) расходятся в разных направлениях: одни вверх, другие вниз, вправо и влево, а так как при совмещении рисунков соседних срезов контуры поперечно нарезанных нервов, сосудов, хорды и т. п. не могут отстоять далеко друг от друга, то правильным совмещение будет лишь тогда, когда *все новые контуры (контуры следующего среза) будут являться как-бы непрерывным продолжением предшествующих.* Расстояние же между этими органами на срезах или увеличивается, или уменьшается. Поэтому приходится выбирать некоторое среднее положение, одинаково приемлемое *для всех* образований, а потому постоянное ошибочное уклонение в какую-либо одну сторону совершенно исключено. Так как часто попадаются на срезах продольно нарезанные сосуды и нервы, проекции которых на соседних срезах ни в каком случае не могут перекрещиваться, то этим даются еще большие гарантии против смещений, особенно вращений проекций. Имея много таких

[1]) Присутствие направляющей линии значительно облегчает грубую ориентировку' точное же совмещение может быть дано лишь совпадением контуров ряда мелких образований внутри среза.

опознавательных пунктов, мы можем легко и с достаточной степенью точности совмещать их на протяжении всей серии, причем ошибки всегда будут компенсироваться и резкого уклонения в какую-либо одну сторону не произойдет. Так как реконструирование через 1-2 среза производится на более крупных об'ектах, где все части крупнее и, следовательно, изменения наростают медленнее, то сказанное вполне относится и к реконструированию через несколько срезов.

Неоднократная проверка сказанного с реконструкцией одних и тех же серий без направляющей линии, а затем, вторично, с использованием ее обнаруживает полное тожество реконструкций.

Итак: 1) Совмещение двух соседних рисунков по направляющим линиям или по целому ряду заключенных внутри об'екта мелких образований теоретически является одинаково точным (опыт с проецированием соседних срезов с 2-х сторон на матовое стекло).

2) Практически, при нанесении на рисунок многих тонких образований, совмещение проекций ряда следующих срезов также не менее точно, чем при пользовании направляющей линией. Вопрос, следовательно, сводится к выработке *технического приема*, позволяющего производить реконструкцию, пользуясь совмещением контуров многих *ненужных* для реконструкции органов.

В моей статье[1]) „Zur Technik der plastischen Rekonstruktion" дан способ пользоваться этим приемом для изготовления пластических реконструкций. На первый взгляд, прием этот (зарисовывание большого числа преходящих и лишь временно нужных органов) кажется неприменимым для графической реконструкции. Действительно, если в пластической реконструкции мы имеем дело с отдельными рисунками, на которых легко можно нанести целый ряд мелких образований, то в применении к графической реконструкции возникают значительные трудности, ибо на одном листе бумаги должны последовательно наноситься не только последующие контуры реконструируемых частей, но также последующие контуры большого количества образований, нужных лишь временно на 2-3 срезах, и затем или исчезающих на срезах или сместившихся. Таким образом получится столько контуров, что разобрать что-либо после 10-15 срезов представится совершенно невозможным —тем более, что многие вспомогательные контуры могут очутиться на месте, куда должны попасть далее контуры реконструируемых частей.

Однако, из этого положения легко выйти. Сущность моего предложения, как и в случае пластической реконструкции, состоит в разделении 2 моментов: 1) *правильное совмещение срезов* и 2) *собственно реконструкция;* другими словами, *нанесение опознавательных знаков*[2]) (контуры ряда ненужных для реконструкции органов) *происходит на одном листе бумаги,* сама же реконструкция *производится на другом.*

Техника реконструкции без направляющей линии.

Технически я выполняю это следующим образом. На доске из какого-либо плотного (тяжелого) дерева укрепляется кнопками бристольский картон, на котором будет производиться реконструкция. Доска не должна быть очень легкой для избежания случайных сдвиганий ее при описанных ниже манипуляциях. В дальнейшем, для совмещения проекций двигается не картон, а вся доска[3]). Затем поверх бристольского картона к *одному из*

[1]) S. Lebedkin. Zeitschr. f. wiss. Mikr—Bd. 31. 1914.

[2]) Условимся называть их «направляющими контурами» (Richtkonturen).

[3]) Чтобы это движение происходило плавно, без толчков, доска должна быть или отполирована снизу, или, еще лучше, на ее нижнюю поверхность наклеивается тонкий бристольский картон.

его краев прикрепляется 2—3 кнопками обыкновенная, не линованая писчая бумага. На последнюю наносится рисунок среза со всеми контурами мелких, могущих быть полезными для совмещения реконструкции органов—„Направляющие контуры" (нервы, сосуды—артерии и вены,—глаз, хорда и т. п.), *за исключением реконструируемых частей.* Последнее делается в целях уменьшения суб'ективного влияния на будущую реконструкцию и для сохранения мельчайших особенностей рельефа. Затем, *не сдвигая доски*, отворачивается (укрепленная кнопками с одного края) бумага, и на картон наносятся нужные контуры. Далее, верхняя бумага кладется на место и, после перемены среза и совмещения его проекции с рисунком по „направляющим контурам" (т. е. многочисленным контурам разных органов), *достигаемого движением всей доски*, на бумагу наносятся все изменения, наступившие в „направляющих контурах". Затем бумага откидывается и новые контуры реконструируемого об'екта наносятся на бристольский картон, и т. д. По мере того, как на верхнем листке бумаги усложняется сеть контуров, лист бумаги может быть снят и заменен другим. Эта замена делается на последнем срезе, где можно *с уверенностью* совместить проекции. Тогда, *не сдвигая доски*, откалывается верхний лист, укрепляется новый и на нем опять наносятся все имеющие значение для совмещения контуры (следовательно, с того среза, с которого уже были зарисованы на бристольском картоне контуры реконструируемого об'екта). Последнее совмещение перед сменой бумаги должно производиться особенно тщательно, т. к. именно в этот момент всего легче может наступить искажение реконструкции. Дело в том, что до смены бумаги, производя совмещение по последним „направляющим контурам" (взятым с предшествующего среза), мы все же имеем перед собой и контуры с выше лежащих срезов, присутствие которых помогает обнаружить неточность последнего совмещения (например, с несколько деформированного среза) и исправить ее при последующем совмещении. Если же на новую бумагу наносится проекция с такого, не совсем правильно совмещенного (деформированного) среза, то полученная ошибка фиксируется на всем протяжении реконструкции. Поэтому я рекомендую не снимать совсем использованный лист с „направляющими контурами", а прямо поверх него прикрепить новый. Затем, при последующих 2—3 совмещениях, проверять совмещение по „направляющим контурам" старого листа. Чтобы не слишком утолщать слой бумаги над картоном для реконструкции, сменяя лист с направляющими контурами в третий раз, можно вынуть первый, и т. д. Чем больше имеется, на срезах данной серии, органов простой формы, находящихся далеко друг от друга (например: глаз, продольно и поперечно нарезанные нервы и артерии, общие контуры тела и мозга), тем меньше „направляющих контуров" можно наносить, в качестве опознавательных знаков. Для того, чтобы реже менять бумагу и в то же время ясно видеть контуры, по которым приходится производить совмещение, я пользуюсь различными карандашами в *определенной последовательности.* Первые 1—2 раза контуры наносятся твердым карандашом, (напр.: 5. Н.) следующие 1—2 рисунка делаются карандашом 3 Н., потом Н. В. и, наконец, дальнейшие 1—2 рисунка карандашом 2 В. (Можно далее пользоваться красным и, наконец, синим карандашами). Затем бумага сменяется и т. д. Если контуры мало меняются, то одним карандашом наносятся 3—4 рисунка. Так как каждый последующий рисунок делается более отчетливым (благодаря возрастающей мягкости карандаша), то контуры последних срезов выступают всегда ясно.

Таким образом, на протяжении всей реконструируемой серии имеется для точного совмещения целый ряд отчетливо видных контуров многих органов и, следовательно, совмещение совершается с не меньшей точностью, чем при помощи направляющей линии. Отсутствие на верхнем листе контуров реконструируемого об‘екта сводит до минимума суб‘ективное влияние на реконструкцию, а пользование для ориентировки органами, большая часть которых имеется лишь на нескольких срезах, гарантирует от систематического уклонения в какую-либо одну сторону (от суммирования погрешностей). Сама реконструкция, благодаря отсутствию всяких помарок на листе, где она производится, получается чище и отчетливее.

Описанный способ настолько прост и точен, что позволяет во многих случаях обходиться без направляющих плоскостей без ущерба для точности реконструкции. Но он равно может быть полезен и при наличии направляющей линии, давая *двойную гарантию* точности реконструкции. (См. выше—возможные источники погрешностей при пользовании исключительно направляющей линией: сжатие парафина по ходу ножа, и т. д.). Наконец, этот способ позволяет производить реконструкцию с тех серий, в которых попадаются срезы со складками или разрезанные на две разошедшиеся части. В таких случаях сначала совмещаются с контурами верхнего листа контуры тех же частей *одной половины* и после откидывания бумаги на реконструкцию наносятся нужные контуры *той же* половины. Затем таким же образом совмещаются с контурами верхнего листа контуры *другой половины* и, после откидывания листа, наносятся на реконструкцию (см. „комбинированные рисунки“ в моей статье о пластической реконструкции, I с стр. 115).

Применение способа в гистологии и патологической анатомии. Реконструирование при больших увеличениях.

Описанный прием может быть с успехом использован для гистологических и патолого-анатомических реконструкций при больших увеличениях. Так как, при больших увеличениях, представляется крайне трудным по серии срезов более или менее крупных кусочков органа находить и правильно совмещать реконструируемые участки, то первое, ориентировочное, совмещение делается при малом увеличении и затем, окончательное —при большом. Для этого над бристольским картоном укрепляется *два листа* бумаги для направляющих контуров. На верхнем отмечаются контуры при большом увеличении, и он часто сменяется. На втором рисуются контуры при малом увеличении (конечно, при том же положении доски) так, чтобы весь срез находился в поле зрения. Наконец, на картоне—контуры, нужные для реконструкции. Затем, при следующем срезе, совмещаются контуры *второго* листа (следовательно при малом увеличении) и тогда, переменив об‘ектив (т. е. при большом увеличении), мы получаем почти полное совпадение контуров на первом (верхнем) листе. Исправив по направляющим контурам верхнего листа небольшие неточности совмещения, мы продолжаем реконструкцию, и т. д.

II. Дополнение к технике графических реконструкций с переводом плоскости на 90° по Strasser‘у; одновременное изготовление 3, resp. 5 и большего числа, реконструкций.

Метод Strasser‘а с изготовлением графических реконструкций в плоскости, перпендикулярной плоскости среза, о котором К. Peter говорит как об „allerdings etwas mühseliges Verfahren“ (S. 89), можно расширить

(а также и упростить) *одновременным изготовлением* реконструкций в *трех* взаимно перпендикулярных плоскостях. Этим достигается упрощение техники, т. к. времени на одновременное изготовление 3 реконструкций с одной серии будет затрачено меньше, чем при 3 самостоятельных реконструкциях с трех взаимно перпендикулярных серий. Выгода же состоит в том что *один и тот же* об'ект реконструируется в 3 взаимно перпендикулярных плоскостях, чего почти невозможно добиться, имея три серии [1]) и, следовательно, получается исчерпывающее представление о форме об'екта. Экономия во времени достигается тем, что изготовление 2 других реконструкций совершается как *добавочная работа* при изготовлении обычной реконструкции по Кащенко, т. к. наиболее кропотливым и длительным моментом реконструкции является *совмещение срезов*. При совместном изготовлении времени на добавочные реконструкции тратится сравнительно немного. В виду общеизвестности способа реконструкции с переводом плоскости я не буду останавливаться подробно на теории его (см. стр. 287) и перейду прямо к практическим приемам.

Техника одновременного изготовления 3-5 реконструкций.

На разграфленную на мелкие квадраты бумагу (миллиметровая бумага), последовательно проецируются рисовальным аппаратом Edinger'a срезы серии,как для обычной графической реконструкции. При этом, как известно, увеличение (или бумага—ибо в продаже имеется бумага с разной величиной квадратиков) подбирается таким образом, чтобы сторона квадратика равнялась толщине среза, умноженной на увеличение. Если предполагается вести реконструкцию через 1 (resp. 2) среза, то, естественно, сторона квадрата должна равняться *двойной* (resp. тройной), толщине среза, умноженной на увеличение. Например, если срез имеет 15μ толщины и предполагается реконструировать через срез, а сторона квадратика равна 1^{mm}, то необходимое увеличение „x" легко вычислить: $x. 0{,}015.2 = 1^{mm}$, или $x = \frac{1}{0{,}030} = 33^1/_3$. Поднимая или опуская по штативу аппарата Edinger'a оптическую установку и подобрав соответствующий об'ектив, можно легко добиться такого увеличения, чтобы 1^{mm} об'ективного микрометра равнялся $33^1/_3{}^{mm}$.

Пользуясь указанным в I-й части приемом (укрепляя над разграфленной бумагой лист простой белой бумаги), можно легко производить прямую реконструкцию, ибо совмещение проекций будет происходить на белой бумаге и, следовательно, сетка линий на графленой бумаге (заменяющей здесь бристольский картон) не мешает ясной видимости рисунка. Затем, после совмещения· проекций и откидывания белого листа, обводятся контуры реконструируемой части на месте проекции. После этого, справа (или слева) от реконструкции *на одной из утолщенных линий*, идущих вертикально, наносится *высота реконструируемого об'екта*, заключенная между двумя горизонтальными линиями по этим последним. Благодаря тому, что на миллиметровой бумаге каждая 5-ая линия утолщена, этот перенос не представляет трудностей [2]) Если об'ект сложен, т. е. состоит на срезе из отдельных частей, то наносятся *высоты только тех частей, которые могут быть видимы с*

---

[1]) Либо срезы не будут строго перпендикулярны, либо об'екты не будут вполне тожественны.

[2]) Число квадратиков до ближайшей толстой линии, от верхнего или нижнего края об'екта, не бывает более 3-х, перенос же по утолщенным линиям совершается без напряжения зрения. (См. рис. 3).

данной точки зрения (т. е. в данном случае *справа*; горизонтальные линии соответствуют направлению зрения. См. рис. 3).

После этого совершенно так же наносится *ширина* об'екта, расположенная между вертикальными линиями, на одну из утолщенных горизонтальных линий внизу от реконструкции, при чем, по желанию, точка зрения выбирается или сверху, или снизу. В первом случае, в дальнейшем в первую голову будет отмечаться ширина верхних частей об'екта, *и лишь выступающие из-за нее части*, расположенные внизу. Во втором—обратно. Конечный вид реконструкции, естественно, будет зависеть от выбранной точки зрения. При желании (напр., при очень сложных об'ектах—Chondrocranium) возможно выше и ниже прямой реконструкции отмечать ширину об'екта при рассматривании сверху и снизу. Помимо высоты, откладываемой справа (видимой справа), слева может быть отложена *высота, видимая слева.* Таким образом можно одновременно получить 5 реконструкций. Обычно вполне достаточно 3 реконструкций—справа и снизу от прямой (вид справа и сверху).

При проецировании следующего среза, после его совмещения, *высота* об'екта переносится по горизонтальным линиям на следующую, *отстоящую на* 1^{mm} от утолщенной линии (справа от прямой реконструкции), на которой была нанесена высота, соответствующая предыдущему срезу. Эта высота, равно как и предшествующая, обозначается точками на вертикальной линии. Соответствующие точки, во избежание недоразумений в дальнейшем, *тут же соединяются линиями.* Дело в том, что с данной точки зрения могут быть видны реконструируемые части, лежащие одна за другой и отчасти прикрывающие друг друга (См. рис. 3).

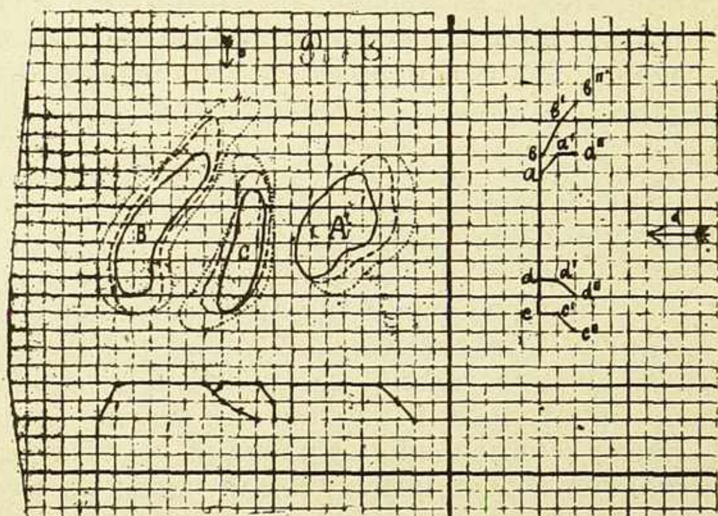


Рис. 3.—Изображает технику переноса высоты и ширины сложнаго об'екта для получения реконструкций в плоскости под углом 90° к плоскости среза. Изображено три последующих прекции—первая ———, вторая - - - -, третья ·········. Подробности в тексте. Стрелка d указывает направление линии зрения для правой (вид справа), стрелка O—для нижней реконструкций (вид сверху).

Контуры A, B и C представляют собой проекции сагитальных срезов, зарисованные начиная слева. Следовательно, центральная (т. е. прямая) реконструкция даст вид об'екта *слева,* правая—сзади, нижняя сверху. Однако, для того, чтобы получить *из нижней* реконструкции *вид левой стороны сверху,* вследствие особенностей метода, нужно или 1) вести реконструкцию, начиная от самых нижних линий миллиметровой бумаги по направлению к центру, т. е. обратно тому, как это изображено на рисунке, или 2) если реконструкция велась так, как изображено на рис. 3, то при переводе контуров с кальки на бумагу нужно класть кальку стороной с рисунком к бумаге, иначе получится реконструкция противоположной стороны (см. таблицу, фиг. 2).

Напр., часть *A* проецируется на вертикальной линии, как *ad*. Часть *B*, на той же линии, только как *ab*, ибо нижняя часть *B* скрыта за *A*. Часть *C*—как *cd*.

При изменении положения частей на следующем срезе (обозначено пунктиром) А будет проецироваться как *a'd'*; В как *a'b'*, и С как *c'd*[1] и т. д. Так как при сложном об'екте многие части выступают одна из-за другой и их видимые, с данной точки зрения, границы отмечаются точками, то на каждой вертикальной линии может быть много точек и если не соединять их сразу линиями с соответствующими точками на соседней линии, то в дальнейшем невозможно составить из них контура.

Точно таким же образом наносится ширина об'екта на следующую, ниже лежащую горизонтальную линию, ниже (*resp.* выше) прямой реконструкции. (См. об'яснение к рис. 3).

Необходимость помещения *начала* обоих реконструкций с переводом плоскости (справа и внизу) на толстых линиях об'ясняется тем, что при этом условии в процессе работы обе реконструкции всегда находятся на одинаковом расстоянии от толстых линий, одновременно подходят к ним, чем устраняется возможность пропуска отметок на одной из реконструкций, что исказило бы полученную картину.

Продолжая таким образом реконструирование, мы без большого труда получаем 3 (*resp.* 5) реконструкций с данного об'екта с 3 (*resp.* 5) разных точек зрения. Следует отметить, что при способе *Strasser'a* можно иметь *бесконечное разнообразие реконструкций*, ибо помимо *одной прямой реконструкции, обусловленной плоскостью среза*, можно изготовить *безконечное* число реконструкций в плоскостях *перпендикулярных* к плоскости среза,—стоит только вращать графленую бумагу и производить реконструкции в каждом новом ее положении. Другими словами, мы можем произвольно выбирать *точки зрения*, с которых желательно произвести реконструкцию (с переводом плоскости на 90° по отношению к плоскости среза); для этого нужно только расположить линии квадратной бумаги так, чтобы они были параллельны желаемому направлению зрения.

Техника изготовления 1—4 пар реконструкций, находящихся под выбранным углом (α) друг к другу.

Применяя принцип, на котором построен способ, изложенный в I части, мы можем, производя наиболее ответственную и трудную работу совмещения проекций только *один раз*, изготовить еще большее количество реконструкций, расположенных *под любым углом друг к другу*. Для этого на доске укрепляется под листом белой бумаги *2 листа* графленой, причем нижний укрепляется неподвижно (4 кнопками), а второй (линии которого располагаются под желаемым углом к нижнему) укрепляется так же, как и белая бумага, т. е. несколькими кнопками с *одного края*. После совмещения проекций (по направляющим контурам—на белой бумаге) на верхнем разграфленном листе производятся отметки для прямой реконструкции для 2 (*resp.* 1—4) реконструкций с переводом плоскости. Затем, откидывая и его кверху, на нижнем листе производятся отметки для еще 2 (*resp.* 1—4) реконструкций с переводом плоскости. Следовательно, в результате получаются *две* (*resp.* 1—4) *пары* реконструкций с переводом плоскости и в плоскостях, расположенных под выбранным заранее углом друг к другу (под таким же углом, под которым были расположены линии на обоих листах графленой бумаги). Практическое применение указанных возможностей будет дано ниже, в 4 отделе настоящей статьи.

Выгода производства одновременной реконструкции с 3-х точек зрения, помимо указанного уже преимущества получения исчерпывающего представления о форме предмета, состоит еще в том, что обе переводные реконструкции являются прекрасным критерием правильного совмещения срезов. Ибо небольшие уклонения в ту или иную сторону, мало заметные на прямой реконструкции, дают резкую изломанность всех контуров на той или другой из переводных реконструкций (в зависимости от того, произошла ли неправильность совмещения по вертикальной или горизонтальной линиям) или на обоих сразу. Сравнивая все три реконструкции, мы можем судить об имевших место погрешностях при производстве реконструкций.

Наконец, получением трех проекций предмета с трех точек зрения крайне облегчается задача окончательной отделки рисунка, т. е. сообщение ему рельефа при помощи тушевки. Если при прямой реконструкции, по Кащенко, впечатление рельефа получается уже от большей или меньшей густоты расположения линий, отмечающих последовательно налегающие друг на друга контуры, чем облегчается тушевка, то при реконструкции по *Strasser'*у мы получаем лишь простую проекцию наружных контуров об'екта, и без ясного представления о форме об'екта (которое может получиться только у специалиста, на основании изучения серий) невозможно перевести эту проекцию в рельефный рисунок. Три проекции под углом 90° друг к другу, и все при одном увеличении, позволяют непосредственно составить себе ясное представление о форме предмета лицу, не изучавшему серий, что дает возможность привлечь к работе по отделке рисунка художника, не специалиста-биолога. Так как получение рельефного впечатления от рисунка есть основная задача графической реконструкции, то способ одновременного изготовления трех реконструкций, не смотря на некоторую кропотливость работы, связанную с переносом высоты и ширины, в конечном итоге упрощает технику, позволяя предоставить тушевку художнику.

III. „Проекционные реконструкции“.

Графические реконструкции под острым углом к плоскости среза

Со времени предложения Strasser'a производить графическую реконструкцию с переводом плоскости на 90° (K. Peter, l. c., стр. 89) мы можем изготовлять реконструкции *с любой точки зрения,* но все же *только в плоскостях, перпендикулярных плоскости среза.* Техника реконструкции, применяясь с успехом в области гистологии, патологической анатомии и т. д., все же находит свое главное применение при изучении эмбриологии. Принимая во внимание симметричное, в подавляющем большинстве случаев, строение эмбрионов, естественно стремление давать графические реконструкции в одной из взаимно перпендикулярных плоскостей: фронтальной, поперечной или сагитальной. Однако, по современному состоянию техники, графические реконструкции производятся или *в плоскости среза*, или в плоскостях *перпендикулярных* к этой плоскости. Отсюда стремление возможно точнее ориентировать об'ект во время его заливки, до заливки или при самой резке на микротоме, чтобы, по возможности, получить срезы, строго проходящие через одну из указанных плоскостей. Для достижения этого результата положено много труда. (K. Peter (S.17) говорит: „Die Verfahren, welche für diesen Zweck ersonnen sind, sind sehr żahlreich und

verschiedenartig“. Однако, не смотря на многочисленные предложения, с уверенностью добиться срезов, *совершенно* точно расположенных в нужной плоскости, крайне трудно. Даже и при большой опытности и при наличии нужных приборов, срезы все же являются почти постоянно немного скошенными. В то-же время для некоторых целей желательно иметь возможность реконструировать в плоскости, лежащей совершенно строго параллельно одной из 3-х главных плоскостей тела. Поэтому крайне желательно со срезов, близких к одной из названных плоскостей, производить реконструкцию строго в нужной плоскости. Так как всякая графическая реконструкция основывается на законах проекционной (начертательной) геометрии (являясь, в сущности, ортогональной проекцией), то следовательно в ней и нужно искать решения вопроса.

Теоретическое рассмотрение вопроса.

а) Теоретическое рассмотрение вопроса.

Прежде всего обратим внимание на различие техники изготовления изображений тел 3-х измерений, применяемой в начертательной геометрии и в технике реконструкций. В начертательной геометрии, для того, чтобы получить на эпюре проекцию какого-либо тела, опускаются перпендикуляры с его поверхности на плоскость эпюра и соответствующие точки соединяются линиями в контуры, т. е. об‘ект является целым и каждая точка проецируется *с занимаемого ею положения в пространстве*. В наших реконструкциях мы разбиваем об‘ект на срезы и помещаем последовательно *на одну плоскость* различные слои об‘екта (в их правильных взаимоотношениях) и, таким образом, получаем проекцию всего тела, т. е. реконструкцию. Имея дело с целым об‘ектом в начертательной геометрии, мы можем получать его проекции на плоскостях, расположенных *под любым углом* друг к другу. Покажем теперь, что того же можно добиться и при работе с отдельными слоями об‘екта (срезами), которые в силу технических условий должны проецироваться не с их естественного места в пространстве, а с *одной общей для всех* плоскости.

Для большей ясности разберем эти отношения на примере. [1])

Представим себе цилиндр, разложенный на срезы, параллельные его основанию (рис 4). Если мы сложим все срезы вместе, то получится целый цилиндр. При проекции такого целого цилиндра по направлению стрелки *а* перпендикулярно его основанию и, следовательно, плоскостям среза, на эпюре (лежащем в плоскости NN параллельно основанию) мы получим круг, и ось цилиндра *AB* в виде точки *O*.

Если теперь проецировать этот цилиндр на плоскость MM', лежащую под углом α к основанию цилиндра (к плоскости *KL* или, что то же, к плоскости срезов), то верхняя его поверхность проецируется в виде *овала*, длинная ось которого (C^2D^2) будет равна диаметру основания цилиндра (*CD*), а короткая ось $C'D'$ будет равна $CD. \operatorname{Cos}\alpha$. Ось цилиндра *AB* на проекции будет равна $A'B' = AB. \operatorname{Sin}\alpha$.

Если теперь разложить цилиндр на срезы и проецировать их на те же плоскости обоих эпюров, помещая их *последовательно на одну и ту же* плоскость *KL* таким образом, чтобы все точки *AB* (перпендикулярной к срезам прямой) помещались в точке *A* (т. е. срезы накладывались бы на плоскость совершенно так, как они лежали по отношению друг к другу), то при проекции на плоскость NN', мы получим на эпюре то же изображение круга, как и раньше. На эпюре же в плоскости MM' взамен проекции цилиндра только овал, в зависи-

[1]) Следует иметь в виду, что пока речь идет только об ортогональных проекциях.

мости от того, что все точки линии AB попадут в точку A', тогда как они должны расположиться по линии $A'B'$, равной AB. Sinα Если мы на эпюре проведем линию $A'M$ перпендикулярно ребру двухгранного угла α, то, отложив от точки A' (проекция точки A) величину $A'B' = AB$.

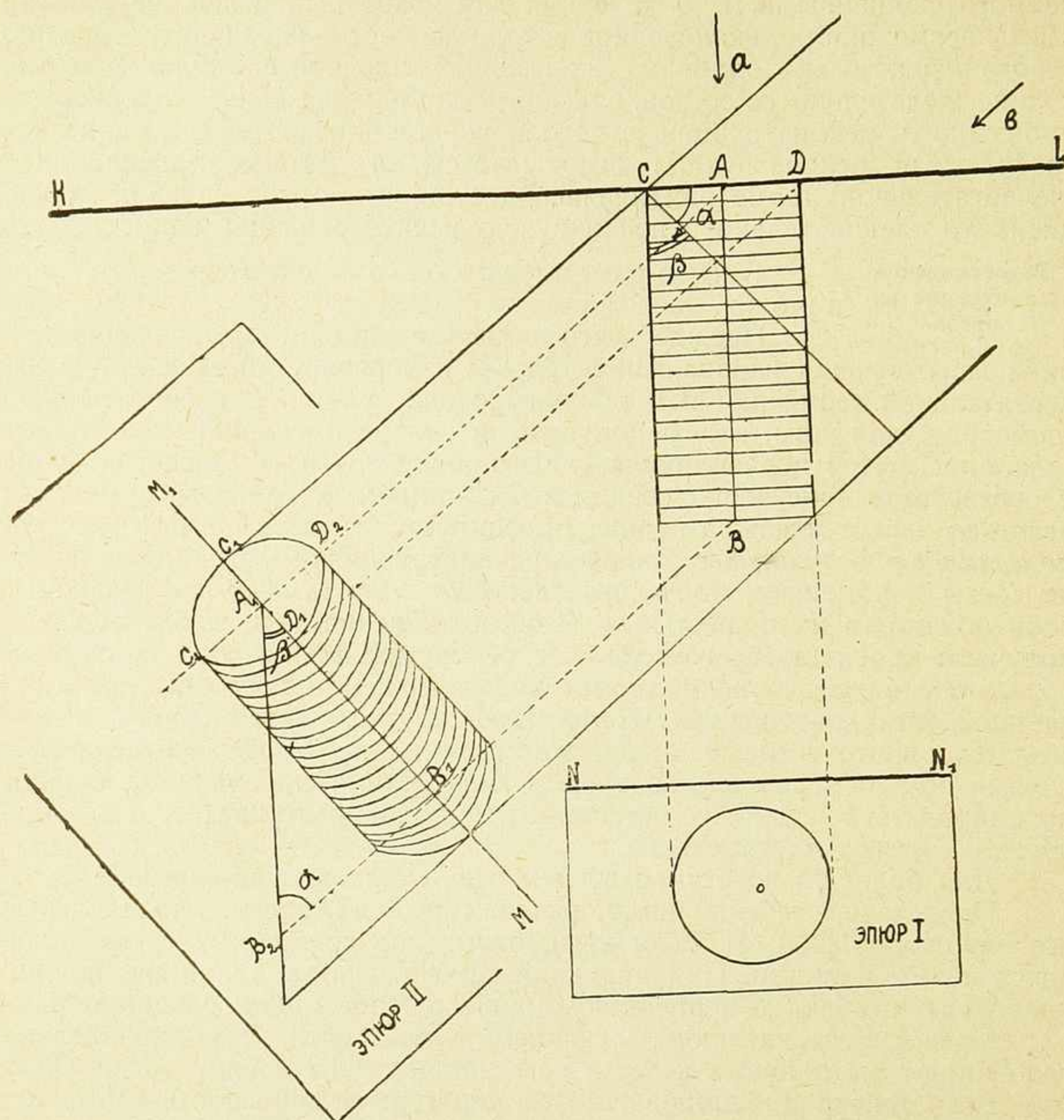


Рис. 4.—Чертеж проекции нарезанного на пластинки тела. I, Эпюры (NN) и II (MM') развернуты (т. е. из положения перпендикулярного листу бумаги во время получения проекции переведены в плоскость бумаги. (Подробности в тексте).

Sinα, получим искомую величину проекции AB под углом α. Для построения ее от точки A' под углом $\beta = (90^0 - \alpha)$ к линии, перпендикулярной ребру угла, проведем линию $A^1B^2 = AB$ (т. е. толщине об'екта или толщине каждого среза, умноженной на их число) и, опустив перпендикуляр на линию $A'M$, получим линию $A'B' = AB$. Sinα. Разделив линию $A'B'$ на столько частей, на сколько кружков был разложен цилиндр (n) и *передвигая эпюр* в направлении линии $A'M'$ при каждой следующей проекции на 1 часть по линии $A'B'$ ($\varphi = \frac{A'B_1}{n} = \frac{AB}{n}$ $Sin\alpha$),

мы получим точную *проекцию* цилиндра, как если бы каждый срез его проецировался с того места, которое он занимает в целом цилиндре.

Совершенно очевидно, что какова бы ни была форма предмета, если только срезы его будут, при последующих проекциях с плоскости KL, располагаться на этой плоскости так, как они лежали бы один под другим (т. е. *все точки, лежащие на перпендикулярных к плоскости среза линиях*, будут помещаться в одних и тех же точках на плоскости KL), то при проекции каждого среза на плоскость, *параллельную плоскости среза*, без смещения эпюра, получится правильная ортогональная проекция об'екта (случай обычной графической реконструкции). При проекции на плоскость, находящуюся под углом к плоскости срезов, передвигая после проекции каждого среза эпюр по линии $A'B'$ на величину $\varphi = \frac{A^1B'}{n} = \frac{AB.\ sin\alpha}{n}$ [1], *мы получим строго правильную проекцию под углом* α *к плоскости среза*. Предложенная Strasser'ом реконструкция с переводом плоскости под углом 90° есть лишь частный случай разобранных отношений, ибо здесь $\alpha = 90°$, а $sin\ 90° = 1$ и, следовательно, линия $A'B' = AB.sin\ 90° = AB.1 = AB$, т. е. толщине об'екта.

Ширина каждой проекции $C^1D^1 = CD.\ cos\alpha = CD\ cos\ 90° = O$, т. е. является математической линией. На практике она и отмечается *только как высота* (resp. ширина) реконструируемых частей. Наконец, величина сдвигания $\varphi = t.\ q.\ Sin\alpha = t.\ q.\ Sin\ 90° = t.\ q.$, т. е. следующая проекция, имеющая вид линии, отмечается рядом с первой на расстоянии, равном *толщине среза, умноженной на увеличение*.

b) Приложение теории к практике графических реконструкций.

Изложенными соображениями дана теоретическая возможность проецирования помещаемых последовательно на плоскости KL срезов об'екта под *любым углом* к плоскости среза. Следовательно, если какой-либо *крупный об'ект* (напр., голова животного или плода) разложен на срезы в плоскости, находящейся под углом α к сагитальной (resp. фронтальной или поперечной), то, располагая один срез под углом (90°-α) к *параллельному* пучку света, мы получим на плоскости, перпендикулярной лучу света (следовательно, находящейся под углом α к плоскости среза), изображение среза в проекции. Передвигая каждый раз после совмещения среза плоскость рисунка (эпюр) по линии, перпендикулярной ребру телесного угла, на величину $\varphi = \frac{T.Sin\alpha}{n}$ (где T = толщине всего об'екта, n—число срезов) и зарисовывая контуры, как при обычной графической реконструкции, мы получим точную проекцию предмета под определенным углом (α) к плоскости среза, т. е. в строго сагитальной (resp. фронтальной, поперечной) плоскости.

„Проекционная реконструкция" с помощью предварительного зарисовывания на стеклах.

Однако, практически такой случай редко может встретиться, ибо обычно приходится иметь дело с малыми, микроскопическими об'ектами и реконструкция производится при том или ином увеличении. Но все же указанный способ может быть осуществлен в следующем виде:

---

[1]) Где AB—толщина об'екта, т. е. толщина среза, умноженная на их число, α-угол между плоскостью проекции и плоскостью среза; n—число срезов.

Изготовление рисунков на стеклах. На одинаковых стеклянных пластинках [1]) со срезов при помощи аппарата Edinger'a, стеклянными чернилами (Glastinte) или карандашем для стекла изготовляются рисунки подлежащих реконструированию частей. Стекла выбираются такого формата, чтобы на них свободно умещался рисунок с того среза, где он будет наибольшим. Для того, чтобы положение зарисованных частей по отношению к краям стекла на всех стеклах было соответственным, можно пользоваться следующим приемом:[2]) на доске (на которую помещается бумага для „направляющих контуров", а под ней картон для реконструкций без направляющей линии,—как то было описано в 1-й части) к одному из ее краев на петлях укрепляется тонкая деревянная рамка, в которую можно вкладывать плотно входящее в нее стекло.[3]) Откидывая рамку на петлях, мы совмещаем срезы, как то было описано выше (см. 1-ую часть), и после каждого совмещения, опуская рамку на место и вложив в нее стекло, зарисовываем на нем стеклянными чернилами нужные контуры. Таким образом, контуры рамки на протяжении всей серии будут находиться в определенном отношении к рисункам срезов, и потому рисунки на стеклах будут правильно совмещены, если мы сложим стекла по краям.

Описание прибора. Затем каждое стекло с рисунком последовательно помещается в переднюю рамку особо изготовленного для этой цели аппарата. Он состоит из двух деревянных, строго прямоугольных, рамок, соединенных друг с другом петлями, благодаря чему обе рамки могут раскрываться под произвольным углом. В переднюю рамку (служащую для помещения рисунков) вставляется стекло с рисунком. В задней рамке по верхнему и нижнему краям (перпендикулярным к ребру, соединяющему обе рамки) имеются пазы, по которым может двигаться вправо и влево стекло в деревянной оправе. К пазам рамки и к оправе стекла прикреплены части нониуса. Свободные края рамок соединяются темной материей (как в растяжимых фотографических апаратах). Рамка, снабженная движущимся в пазах стеклом, укрепляется вертикально на доске, параллельно одному из ее краев с пазами. Сверху к ней прикрепляется угломер для измерения угла, под которым помещаются рамки. Другая рамка (для помещения рисунков на стекле) может двигаться на петлях, скользя по доске [4]). Условимся в дальнейшем изложении рамку, служащую для помещения стекла с рисунком, называть *передней*, а рамку с движущимся в пазах стеклом (служащую для зарисовывания проекций) *задней*.

В оправе стекла задней рамки укрепляется полупрозрачная бумага, на которой и можно зарисовывать *проекцию рисунка* под данным углом α (углом расхождения рамок), если перед передней рамкой поместить источник света *с параллельными лучами*, падающими *перпендикулярно* на заднюю рамку. Источником света служит вольтова дуга, помещенная в фокусе линзы. Если осветительный прибор укрепить на доске так, чтобы лучи света были перпендикулярны к краю доски и парал-

---

[1]) Например, фотографические пластинки без эмульсии.

[2]) Прием этот может быть с успехом использован и для так называемых „стеклянных моделей" His'a.

[3]) Рамка может быть расчитана на больший размер стекла, и при употреблении стекол меньшего формата в нее можно вкладывать меньшие рамки, как в кассетах фотографических аппаратов.

[4]) Ребро угла, соединяющего обе рамки, находится перпендикулярно к доске, служащей основанием прибора.

лельны ее плоскости, то, придвигая доску аппарата,—передней рамкой к источнику света, вплотную к доске осветительного прибора, мы получим (благодаря конструкции прибора) перпендикулярное падение лучей на заднюю рамку. Таким образом, этот важный момент пользования аппаратом может быть сделан автоматическим.

Этим прибором дана возможность непосредственного получения проекции *плоскостного изображения* среза под определенным углом α. Для того, чтобы, согласно сказанному выше, получить из ряда плоскостных проекций, проекцию самого тела, необходимо 1) помещать в рамку самые срезы (resp. рисунки с них) так, чтобы все точки линий, перпендикулярных плоскостям среза, помещались в соответствующих местах рамки (говоря языком, принятым в технике реконструкций: необходимо *правильно совмещать срезы, resp. рисунки*) и 2) перемещать при зарисовывании каждой проекции плоскость эпюра *перпендикулярно ребру* угла на величину φ, равную толщине среза[1]) $\times Sin\alpha$. Оба условия легко выполнимы в описанном аппарате.

Первое условие выполняется крайне просто, ибо при изготовлении рисунков они так расположены на стекле (см. выше), что при последовательном помещении ряда стекол в переднюю рамку зарисованные на них контуры занимают правильное пространственное положение, т. е. оказываются правильно совмещенными. Таким образом, для получения реконструкции под углом α к плоскости среза необходимо только при зарисовывании смещать прозрачную бумагу на задней рамке на вычисленную величину, перпендикулярно ребру угла. Величина эта φ будет равна толщине среза, умноженной на увеличение и умноженной на $Sin\alpha$, или, что то же, толщине всего об'екта при данном увеличении, умноженной на $Sin\alpha$ и разделенной на число срезов: $\varphi = \frac{T.\ Sin\alpha.}{n}$ По конструкции аппарата движение это будет параллельно одному из краев стекла с рисунком и легко достигается движением заднего стекла (в пазах задней рамки) на точно отсчитываемую по нониусу величину.

Таким приемом дана возможность изготовления реконструкции под некоторым углом к плоскости среза. Однако, для того, чтобы из данной серии срезов получить реконструкцию *в одной из главных плоскостей*, необходимо поместить рисунок так, чтобы плоскость его лежала под *нужным углом* и в *нужном направлении* к плоскости задней рамки и, следовательно, к ребру телесного угла между ними. Для этого необходимо для каждой данной серии: 1) вычислить величину угла и 2) установить направление на рисунке, перпендикулярное (*resp.* параллельное) ребру угла.

Для сагитальной серии эти вычисления производятся иначе, чем для фронтальной или поперечной. Дело в том, что на сагитальной серии скошенность может идти не только спереди назад или сверху вниз, но сверху и спереди, вниз и назад (или наоборот), т. к. плоскость эта является очень определенной. Фронтальная или поперечная плоскости у эмбрионов разделены совершенно условно, и потому там может идти речь лишь о скошенности справа налево (или наоборот).[2])

---

[1]) Под „толщиной среза“ здесь подразумевается действительная толщина, умноженная на увеличение.

[2]) Последнее обстоятельство—необходимость считаться при резке фронтальных или поперечных серий лишь с возможностью скошенности справа налево—является, вероятно, главной причиной предпочтения именно этих направлений большинством авторов, ибо строго сагитальные серии получить много труднее чем строго фронтальные или поперечные.

Определение угла и направления скошенности на фронтальных и поперечных сериях.

Если имеются фронтальные или поперечные серии то, проецируя аппаратом Edinger'a, находят на одной стороне и зарисовывают по одному из срезов какое-либо легко и точно определимое место того или иного *парного органа*. Затем высчитывают, через сколько срезов появляется симметричное место другой стороны и отмечают его на том же самом рисунке (разумеется, при правильном совмещении срезов). Соединив эти точки линией, мы получим *направление скошенности:* линия, соединяющая симметричные точки, будет *перпендикулярна ребру угла* между плоскостью среза и искомой плоскостью (фронтальной, resp. поперечной). Величина угла дается следующим построением. Вычерчивается прямая *AB* (рис. 5), равная расстоянию между симметричными точками на рисунке. На конце ее *(A)* восстанавливается перпендикуляр *AC*, равный толщине среза×на увеличение×на число срезов, отделяющих симметричные точки. Соединив точку *C* с точкой *B*, получим угол *ABC*=α, т. е. искомый угол.[1]) Повторяя вычисление 2-3 раза на различных симметричных точках об'екта, устанавливаем точную *величину угла* и направление скошенности среза относительно фронтальной, resp. поперечной, плоскости.[2])

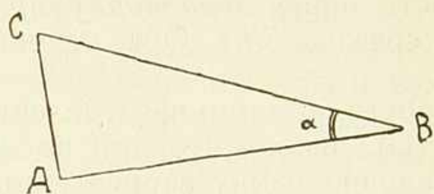


Рис. 5

Определение угла и направления скошенности на сагитальных сериях.

На сагитальной серии, если это возможно, отмечаются *на одном* из медиальных срезов *две*, по возможности далекие друг от друга, точки *A* и *B*, лежащие *строго в медиальной плоскости*, которые и отмечаются при помощи проекционного аппарата на бумаге. Соединяя их прямой *AB* (рис. 6), мы получим *направление, параллельное*

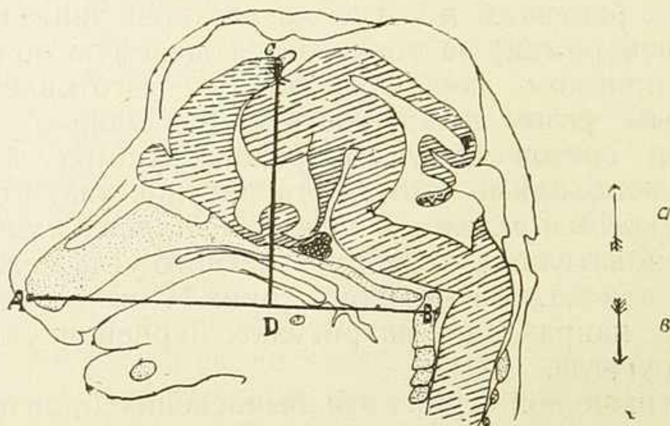


Рис. 6.—Контуры медиального среза головы. На изображенном срезе находятся медиальные точки A и B. На 12 срезе от первого медиальная точка C. Линия AB ——— параллельна линии пересечения плоскости среза с сагитальной плоскостью, CD—направление скошенности. Увеличение × 18, толщина среза 0,01 mm.

[1]) То же можно сделать математическим вычислением: $\sin \alpha = \frac{AC}{CB} = \frac{AC}{\sqrt{AC^2 + AB^2}}$ Отсюда по таблицам легко найти величину α.

[2]) Математическое доказательство верности вычисления опускаю вследствие его простоты, ибо линия *AB* есть проекция действительного расстояния между симметричными точками об'екта под углом α.

ребру угла между сагитальной плоскостью и плоскостью среза. Теперь, отмечая, через сколько срезов появится какая-либо удаленная от линии *AB,* также строго медиальная точка *C* и нанося ее на ту же бумагу (конечно, после правильного совмещения проекций срезов), мы получим возможность вычислить угол. Для этого из точки *C* (рис. 6) на линию *AB* опускается перпендикуляр *CD.* Откладывая на бумаге величину *CD* (рис. 7) и восстановив из точки *D* перпендикуляр *KD*, равный толщине среза×на увеличение×на число срезов, отделяющих точки *A* и *B* от *C*, и соединив точки *K* и *C* прямой, мы получим искомый угол $KCD = \alpha$.

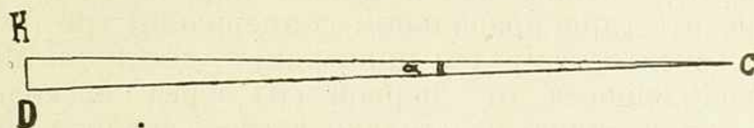


Рис. 7.—Об'яснение в тексте. CD=CD рис. 6.; KD вычислено= 0,01×18×12=2,5 mm $\alpha=4^0$ (В репродукции размеры не соблюдены).

Однако, описанный случай является частностью, и далеко не всегда можно на каком-либо срезе найти 2 строго медиальные точки. Дело в том, что только некоторые органы (напр., в черепе: хорда, „карман Rathke“, закладка epiphysis и некоторые другие) дают возможность уверенно отмечать медиальные точки[1]). Поэтому, как общее правило, нужно пользоваться следующим приемом: на листке бумаги отмечают первую встречающуюся при просмотре серии строго медиальную точку (*A*). Зарисовывая контуры этого среза, совмещают с ним следующие и на том же рисунке отмечают появляющиеся новые, строго медиальные, точки, отмечая цифрами у каждой новой точки число срезов, отделяющее ее от первой. Например (рис. 8) следующая точка *(B)* оказалась через 2 среза, третья *(C)* через 3, четвертая *(D)* через 4 среза и пятая *(E)* через 7 срезов. Соединяя точки *B* и *C* и откладывая на продолжении линии *BC* (в сторону *B*) двойное расстояние *BC*, мы получаем искомую точку *(X)*, лежащую строго медиально на том же срезе, где была взята точка *A*. В сущности, задача этим и решена, т. к. она свелась к изложенному выше случаю: ибо *X* и *A*—2 строго медиальные точки на одном срезе, и потому линия *AX* параллельна ребру угла; *B (*или *C)* есть третья точка, лежащая вне этой линии. Однако, т. к. главным вопросом здесь является правильное определение на-

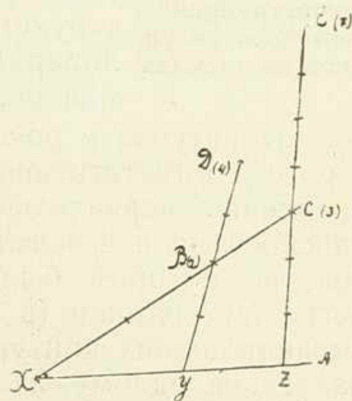


Рис. 8

[1]) Медиальные точки, а также направление и угол можно найти еще и следующим, несколько кропотливым, приемом. Реконструируя какие-либо простые парные органы правой и левой стороны на одном листе бумаги (напр., n. opticus, начиная и кончая реконструкцию местом прохождения его через for. opticus), мы получаем возможность отметить на одном из срезов точку, лежащую на равном расстоянии на линии, соединяющей начало и конец реконструкции, которая и будет строго медиальной.

Соединяя соответствующие симметричные точки, мы получаем направление скошенности (линия эта будет перпендикулярна ребру угла между плоскостью среза и сагиттальной). Для вычисления угла нужно построить прямоугольный треугольник, один катет которого будет равен толщине среза, умноженной на число их между данными симметричными точками, умноженной на увеличение, а другой—непосредственно на реконструкции измеренному расстоянию между симметричными точками; углом α будет угол против второго катета.

правления линии *AX*, то для проверки нашего построения воспользуемся следующими нанесенными на рисунок точками *(D, E)*. Соединив точку *B* с точкой *D* и разделив это расстояние на число срезов, отделяющее эти точки в серии, отложим 2 таких деления на продолжении линии *DB* (в сторону *B*). Если первое построение было точным, то точка *Y* должна попасть на место пересечения линий *BD* и *AX*. Наконец, возьмем точки *C* и *E*. Разделим соединяющую их прямую *CE* на 4 части (точка *C* на третьем срезе от *A*, точка *E* на 7; 7—3 =4) и отложив *три таких части* на продолжении линии *CE* (в сторону *C*), получим точку *Z*, также находящуюся на линии *AX*.

Итак, для того, чтобы найти линию параллельную грани угла, достаточно отметить (при правильном совмещении) три точки *(A, B, C*, большее число точек служит для проверки) и, соединив линией 2 точки *(B* и *C)*, находящиеся от первой *(A)* через несколько срезов, нужно разделить эту линию на столько частей, сколько срезов заключалось между ними в серии. Отложив на продолжении этой линии (в сторону точки *B*, отстоящей от первой *(A)* на меньшее число срезов) столько полученных отрезков, сколько срезов отделяло первую точку *(A)* от второй *(B)*, мы получим строго медиальную точку *(X)* на том же срезе, где была взята первая точка *(A)*. В дальнейшем построение ведется, как в случае нахождения 2 строго медиальных точек на одном срезе (см. выше).

Доказательство сказанного опускаю, ограничиваясь лишь указанием, что отрезки линии, соединяющей проекции 2 точек (сами точки лежат на наклонной к эпюру плоскости) и доходящей до линии пересечения плоскостей, пропорциональны перпендикулярам из этих точек на эпюр.

Описание техники и „проекционных реконструкций“ с помощью рисунков на стеклах. Теперь, зная *направление скошенности* и *величину угла* α, мы можем приступить к изготовлению реконструкции в строго нужной плоскости при помощи нашего аппарата. Опишем подробно процесс самого изготовления реконструкции.

Приступая к реконструкции со скошенных срезов в плоскости, строго соответствующей избранной, мы, прежде всего, выясняем направление параллельное (resp. перпендикулярное) ребру угла между плоскостями и его величину, как то было изложено выше. Затем рисунок, на котором было найдено нужное направление, укрепляется на доске под рамкой (в которую будут вкладываться стекла при зарисовывании на них контуров) так, чтобы указанная линия была строго параллельна одному из краев рамки, и так, чтобы контуры подлежащих реконструкции частей ни на одном срезе не вышли бы за пределы рамки. После этого начинается зарисовывание контуров на стекла, как это было описано выше. Следовательно, если имеется сагитальная серия, то далее совмещение идет от медиальных срезов к латеральным. После каждого совмещения в рамку вкладывается новое стекло, и на нем наносятся нужные контуры. Если имеется фронтальная (resp. поперечная) серия, то совмещение идет сначала в одну сторону (например, к поверхности), а затем, опять,—начиная с того среза, на котором было установлено направление (соответствующие симметричные точки) и откуда было начато зарисовывание—в обратную сторону (т. е. в глубину). Пользование бумагой для нанесения контуров, служащих для совмещения, совершается так же, как это было описано в I части. Совершенно ясно, что стекла нумеруются.

Затем стекла с рисунками последовательно вставляются в переднюю рамку нашего аппарата (начиная с поверхностных рисунков) так, чтобы край стекла, перпендикулярный (resp. параллельный) по отношению к ребру угла между плоскостью среза и искомой, был поставлен перпендикулярно (resp. параллельно) ребру угла аппарата—вершиной угла между плоскостью среза и искомой площадью к вершине угла аппарата. Сторона стекла, на которой нанесен рисунок, обращается к задней рамке (*внутрь аппарата*)[1]. *Рамки раздвигаются по угломеру* на нужный угол по отношению друг к другу. К оправе заднего стекла прикрепляется полупрозрачная бумага (например, пергаментная). Бросая пучек параллельных лучей перпендикулярно к задней рамке, как то было описано выше, мы получаем на ней проекцию рисунка, высота которой будет равна высоте самого рисунка, ширина же будет несколько меньше,—в зависимости от величины угла α ($p^1 = p. \cos\alpha$, см. ниже, стр. 296). Контуры проекции обводятся карандашем. *Затем стекло в передней рамке меняется на следующее по порядку*; но прежде чем зарисовать контуры новой проекции, задняя рамка сдвигается по нониусу, в сторону ребра аппарата, на вычисленную величину (φ).

Определение величины φ. Пример. Пример: толщина среза 15 μ.; зарисованы срезы через один; увеличение 25; угол 16°. Величину, на которую нужно сдвигать заднюю рамку, легко вычислить: $\varphi = t.\ q,\ Sin\ \alpha$; t—толщина среза, в данном примере $0{,}015^{mm} \times 2$, (т. к. рисунки сделаны через срез) q—есть увеличение—25 и $\alpha = 16^0$; следовательно, наша величина φ будет: $\varphi = 0{,}015^{mm} \times 2 \times 25 . Sin\ 16^0 = 0{,}75 . 0{,}276$ $0{,}207^{mm}$, или, откидывая сотые: $0{,}2^{mm}$. Следовательно, на $0{,}2^{mm}$ нужно сдвигать заднюю рамку при каждой новой проекции. Заменяя в передней рамке стекло с рисунками и занося контуры проекций на задней рамке (после, сдвигая ее каждый раз на установленную величину) по обычным правилам графической реконструкции, т. е. только те контуры, которые не покрыты нарисованными ранее, мы сравнительно быстро и просто получаем „проекционную реконструкцию“ под углом α (в нашем прим. 16°) к плоскости среза, и при том в строго определенной плоскости по отношению об'екта (сагитальной, фронтальной или поперечной).

Если нужно, при реконструкции сагитальных срезов, полученную реконструкцию поместить на фоне контуров строго медиального среза, то с каждого среза вблизи серединной плоскости заносятся на стекла (помимо контуров, подлежащих реконструкции, которые рисуются целиком) только те контуры всего тела и других органов, которые лежат на данном срезе в строго медиальной плоскости. То же повторяется со следующими рисунками и, в результате при реконструировании помощью проекций рисунков получается изображение строго медиального среза с серии, срезы которой находятся под некоторым углом к сагитальной плоскости. Этот прием может иметь самостоятельное значение, ибо, если такие комбинированные рисунки делать непосредственно под проекционным аппаратом, то изображе-

[1] Помещением стекол рисунками внутрь достигается, во-первых, то, что „проекционная реконструкция“, получающаяся на задней рамке, будет соответствовать прямой реконструкции, если она производилась одновременно с нанесением рисунков на стекла; во-вторых, исключается могущее влиять на четкость проекции преломление лучей, проходящих сквозь стекло.

ние получится искаженное, т. к. расстояние между какими-либо 2 точками будет равно не действительному расстоянию, а проекции действительного расстояния под углом α, т. е. будет равно действительному расстоянию $\times \cos \alpha$. (См. стр. 306).

Техника одновременного изготовления обычной реконструкции и „проекционной“.

При производстве описанной реконструкции, одновременно с ней и почти без затраты труда, можно получить и обычную графическую реконструкцию в плоскости среза и, притом, с тем же увеличением и тожественными погрешностями. Для этого на доске под лист белой бумаги, служащий для совмещения рисунков на стеклах, укрепляется кусок картона и, прежде чем положить после совмещения рамку на место, лист откидывается кверху и на картон наносятся нужные части, как то было описано в I части. Затем, при каждом совмещении нового среза, после удаления предыдущего, прежде чем положить рамку на место, поднимается бумага, служащая для совмещения, и на ниже прикрепленный картон (см. ч. I) заносятся контуры реконструируемой части. Таким образом, без особого труда, так сказать, попутно, изготовляется и прямая реконструкция данного об‘екта. Особенностью этих двух реконструкций будет то, что они будут *равноувеличенными* изображениями об‘екта (с 2 точек зрения) и будут строго соответствовать одна другой; другими словами, все мелкие погрешности, неизбежные при совмещении рисунков, будут в точности одинаковы на обоих, т. к. совмещение производятся лишь один раз, одновременно для обоих реконструкций. Значение этого обстоятельства, а также практическая важность указанных возможностей будут выяснены в IV главе.

Некоторой особенностью такой прямой реконструкции будет то, что при поперечных (resp. фронтальных) сериях сначала контуры будут наноситься изнутри кнаружи, и лишь от того среза, с которого началась реконструкция, обычно—снаружи внутрь (см. выше, стр. 292). При сагитальных сериях на протяжении всей реконструкции придется идти изнутри кнаружи. Это обстоятельство, хотя и является некотором неудобством—ибо рисунок получается менее четким (будут контуры, прикрытые более поверхностно расположенными, и потому лишние), но, конечно, отнюдь не препятствием для реконструкции.

Математически этот способ является вполне точным и при некоторых не слишком больших углах, примерно 45°-50°, вполне осуществимым практически не смотря на увеличивающуюся с увеличением угла нечеткость линий проекций, происходящую благодаря светорассеиванию. Однако, метод этот является несколько хлопотливым, требуя большого количества стекол и, в качестве предварительной работы, зарисовывания каждого среза. Благодаря этому, по затрате времени он приближается к пластической реконструкции, не имея, однако, преимуществ последней: наглядности и демонстративности.

Поэтому, хотя он и дает возможность производить очень точные реконструкции и под значительными углами к плоскости среза (до 45°-50°), все же сфера его применения должна быть ограничена теми случаями, когда пластическая реконструкция невыполнима и когда, тем не менее, необходима очень точная рекострукция об‘екта, в определенной плоскости и с большим увеличением, при каковом погрешности описанного ниже способа слишком чувствительны; или, когда при тех

же условиях большого об'екта: во все поле зрения рисовального аппарата, необходимо заменить невыполнимую пластическую реконструкцию стереоскопическим изображением (например, в случае реконструкции всех нервов головы совместно с мозгом, с сагитальных срезов, для чего требуется большое увеличение и, поэтому, все поле проекционного аппарата занято реконструируемым об'ектом).

К преимуществам метода, помимо точности, относится и то, что при нем остаются рисунки срезов на стеклах, могущие быть использованными для стеклянной модели по His'у, при чем не требуется никакого труда для их правильного расположения: стоит только составить стекла так, чтобы края их лежали в одной плоскости. Обратно, имея рисунки на стеклах для модели His'а, легко можно приготовить „проекционную реконструкцию".

Доказательство тожественности результата при изменении положения плоскости среза или плоскости эпюра по отношению к параллельным лучам.

До сих пор нами рассматривался случай послойной ортогональной проекции об'екта, под углом к плоскости срезов, при помощи параллельных лучей, при *изменении плоскости срезов* (или рисунков с них) по отношению к лучам, в то время, как плоскость проекции оставалась перпендикулярной к ним. Докажем теперь, что, при параллельных лучах, оставляя срезы в плоскости перпендикулярной лучам и изменяя положение, наклоняя плоскость проекции (эпюр), т. е. ставя ее под углом α к плоскости среза, мы получаем математически подобные изображения. Другими словами, для изготовления „проекционной реконструкции" безразлично, будут ли поставлены под углом к параллельным лучам срезы проецируемого об'екта или плоскость проекции (эпюр) [1]).

1-й способ.

Когда плоскость проекции перпендикулярна к лучам (описанный выше). При проекции некоторой плоскости AB, линии, параллельные ребру телесного угла α (на нашем рисунке их нужно представить себе идущими перпендикулярно плоскости страницы) не изменяют своей длины. В то же время линии, *перпендикулярные* ему, на проекции умѐньшатся. (Рис. 9).

$$A'B' = AB.Cos\alpha.$$

2-й способ.

Когда плоскость срезов об'екта перпендикулярна лучам. Линии, параллельные ребру телесного угла α, равно не изменятся, линии же перпендикулярные ему—*увеличатся.* (Рис. 10).

$$AB = A''B''.Cos\alpha; \quad A''B'' = \frac{AB}{Cos\alpha.}$$

Предположим, что на плоскости AB находится прямоугольник, одна сторона которого равна m, а другая p. Проецируя его по 1-му способу, поставим сторону m параллельно ребру угла α: следовательно, сторона p будет перпендикулярна ему. Тогда, согласно сказан-

---

[1]) О различии в расположении среза к ребру угла в том и другом случае будет сказано ниже, стр. 296.

ному выше, проекция стороны m (m') останется равной $m(m'=m)$; проекция же стороны p будет $p'=p.Cos\alpha$. Следовательно, отношение между сторонами будет:

$$(1) \quad \frac{m'}{p'}=\frac{m}{p.Cos\alpha}$$

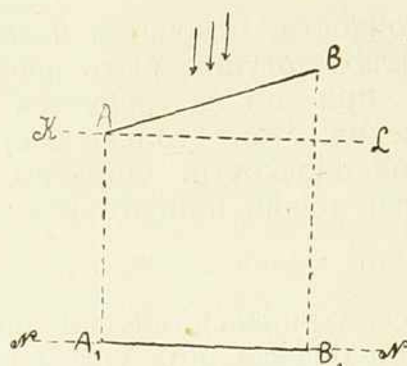


Рис. 9.—I-й способ.

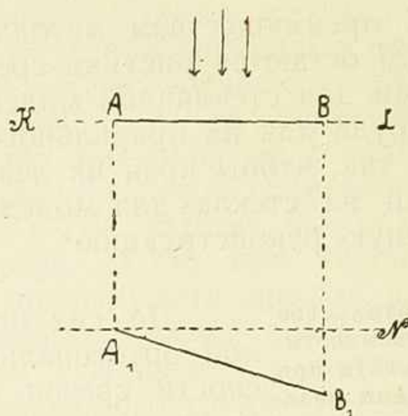


Рис. 10.—II-й способ

Расположим тот же прямоугольник при проекции по 2 способу так, чтобы сторона его m была перпендикулярна ребру угла α, а сторона p параллельна ему. Тогда проекция стороны p (p^2) будет равна p, а проекция стороны m будет: $m^2=\frac{m}{Cos\alpha}$.

$$(2) \quad \frac{m^2}{p^2}=\frac{\frac{m}{Cos\alpha}}{p}=\frac{m}{p.Cos\alpha}$$

отсюда $$(3) \quad \frac{m'}{p'}=\frac{m^2}{p^2}$$

т. е., не смотря на то, что в I случае проекция будет *меньше* самой фигуры, а во II случае *больше* ее, отношение сторон обоих проекций будет одинаково; другими словами, *проекции фигур будут подобны* (математически). Легко можно доказать, что это будет верно для фигур любой формы.

Итак, будем ли мы ставить *об'ект* под определенным углом к лучу света, а плоскость проекции перпендикулярно ему (лучу), при условии, что некоторая взятая на об'екте линия *AB* будет *параллельна* ребру угла между плоскостями, или, оставив об'ект на плоскости перпендикулярной к лучу света, поставим *эпюр* под тем же углом α к плоскости об'екта, но так, чтобы та же линия на об'екте *(AB)* была *перпендикулярна* ребру угла, *мы всегда будем получать подобные фигуры на проекциях.* Таким образом, *для параллельных лучей* при „проекционных реконструкциях“ можно пользоваться обоими способами в равной мере,—с той лишь разницей, что в 1-ом случае проекция будет меньше самого среза (реконструкция получится в масштабе об'екта), а во II—увеличена по сравнению с действительной величиной проецируемого среза (реконструкция будет в большем масштабе, чем сам об'ект). Однако, второй способ оказывается единственным пригодным для ниже описанного способа непосредственного изготовления „проекционных реконструкций“.

Для практических целей важна не проекция с помощью параллельных лучей, а проекция при помощи *расходящегося пучка* лучей (как, например, в аппарате Edinger'а), ибо все наши реконструкции производятся с тем или иным *увеличением* и желательно иметь возможность, непосредственно проецируя увеличенное изображение срезов, производить не только прямую реконструкцию по Кащенко, но и „проекционную" (т. е. с изменением плоскости реконструкции под некоторым углом к плоскости среза) без предварительного зарисовывания срезов на стекле (как то было описано выше). Посмотрим, какие имеются к этому возможности и в какой мере можно практически применять такой способ, ибо теоретически он не может дать вполне точных результатов.

Что касается применения 1-го способа проекции (см. выше, стр. 295, т. е. установки под углом плоскости самого об'екта), то при реконструкциях с об'ектов незначительной величины (что обычно и имеет место) он совершенно отпадает, во-первых, потому, что установка маленького об'екта под точным углом (с точно определенным положением его к ребру угла) *во всех срезах серии* технически не выполнима; во-вторых, потому, что устройство увеличительных стекол микроскопических систем требует определенной плоскости среза по отношению к линзе. Следовательно, вопрос может идти лишь о II способе, т. е. проецировании на наклонную плоскость.

Анализ результатов проецирования на наклонную плоскость расходящимися лучами.

Если мы возьмем расходящийся пучек света, то совершенно ясно, что наступающие изменения в проецируемых контурах будут сложнее: они будут идти *по обоим* (взаимно перпендикулярным) направлениям. Так, проецируемый на наклонную плоскость квадрат (рис. 11) дает изображение не прямоугольника (как с параллельными

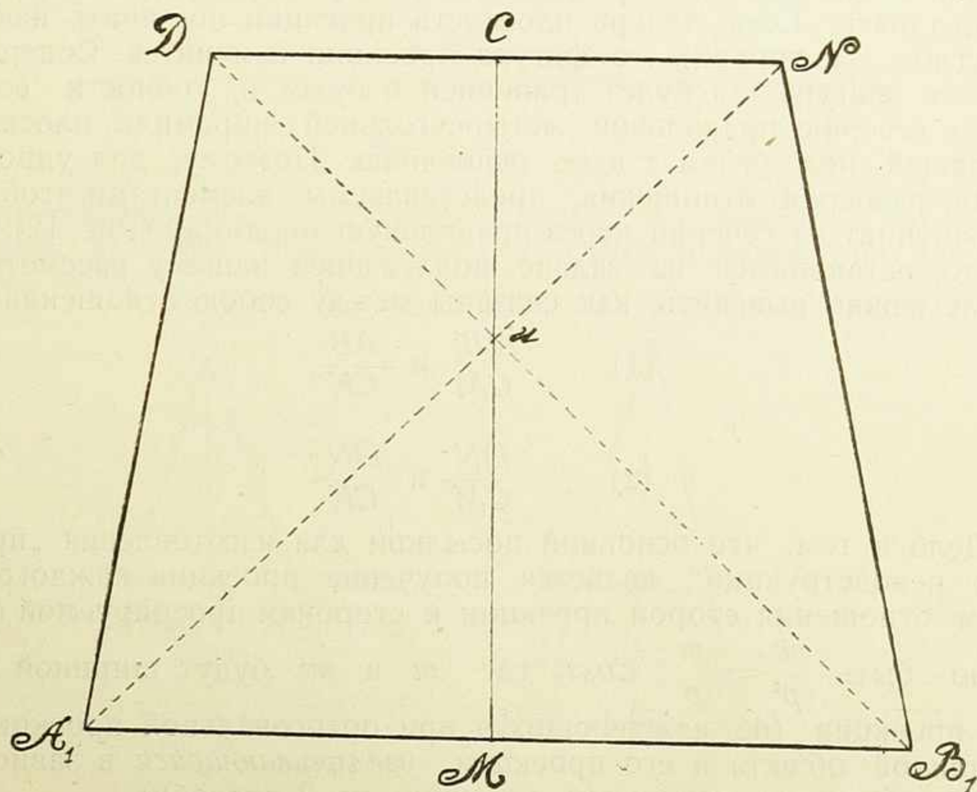


Рис. 11

лучами), а фигуру трапеции, при чем параллельные стороны ее $A'B'$ и DN будут тем больше разниться по величине друг от друга, чем больше будет угол (α) отклонения наклонной плоскости от плоскости, перпендикулярной центральным лучам[1]). Здесь, кроме *необходимого* для наших целей (согласно описанному выше II способу ортогональных проекций со срезов) *увеличения на проекции* расстояния между линиями $A'B'$ и DN (расстояние это (CM) при ортогональной проекции должно равняться расстоянию между линиями AB и DN в фигуре квадрата (CK), деленному на $Cos\alpha$ $(CM=\frac{CK}{Cos\alpha})$, при неизменной величине AB и $DN)$, получается и нежелательное „искажение" в виде удлинения $A'B'$ по сравнению с DN; наконец, точки линии (идущей от середины $A'B'$ к середине $DN)$, отстоящие на проецируемом квадрате на равных расстояниях друг от друга, на проекции будут лежать тем ближе друг к другу, чем больше они приближаются к точке C; другими словами, точка O, находившаяся в середине квадрата (на месте пересечения диагоналей), на проекции (U) будет лежать ближе к точке C [$\triangle A'UB' \backsim \triangle UDN$; следовательно, $\frac{UC}{UM}=\frac{DN}{A'B'}$]

Итак, такой способ, в применении к „проекционной" реконструкции, не может дать вполне точных результатов. Поэтому, прежде всего, проанализируем математически условия проекции расходящимся пучком лучей на наклонную плоскость, и постараемся вывести отношения, которые позволили бы выяснить, в каждом данном случае реконструкции, относительную и абсолютную величину допускаемой при этом погрешности, что позволит установить границы его применения.

Для простоты возьмем правильную геометрическую фигуру, например, квадрат. При проекции его на плоскость стола в аппарате Edinger'a, с тем или иным увеличением, получается проекция правильного квадрата. Если теперь плоскость проекции поставить наклонно (под углом α к первой), то фигура проекции изменится. Совершенно ясно, что фигура эта будет трапецией и будет в точности соответствовать сечению правильной четыреугольной пирамиды плоскостью, проходящей под углом α к ее основанию. Поэтому, для упрощения вопроса, разберем отношения, представляемые элементами этой фигуры (трапеции) на сечении через правильную пирамиду (Рис. 12). Прежде всего, остановимся на задаче, подлежащей нашему рассмотрению. Для нас важно выяснить, как связаны между собою отношения:

$$(1) \qquad \frac{A'B'}{CM} \text{ и } \frac{AB}{CK}$$

и

$$(2) \qquad \frac{DN}{CM} \text{ и } \frac{DN}{CK}.$$

Дело в том, что основной посылкой для изготовления „проекционных реконструкций" является получение проекции каждого среза, причем отношения сторон проекции к сторонам проецируемой фигуры должно быть $\frac{m'}{p'}=\frac{m}{p}\cdot Cos\alpha$, где m и m' будут шириной об'екта и его проекции (не изменяющихся при ортогональной проекции), а p и p' длиной об'екта и его проекции, *увеличивающейся* в зависимости от угла α (при ортогональной проекции по 2 способу).

---

[1]) Предполагая, что параллельные стороны ее будут параллельны ребру угла.

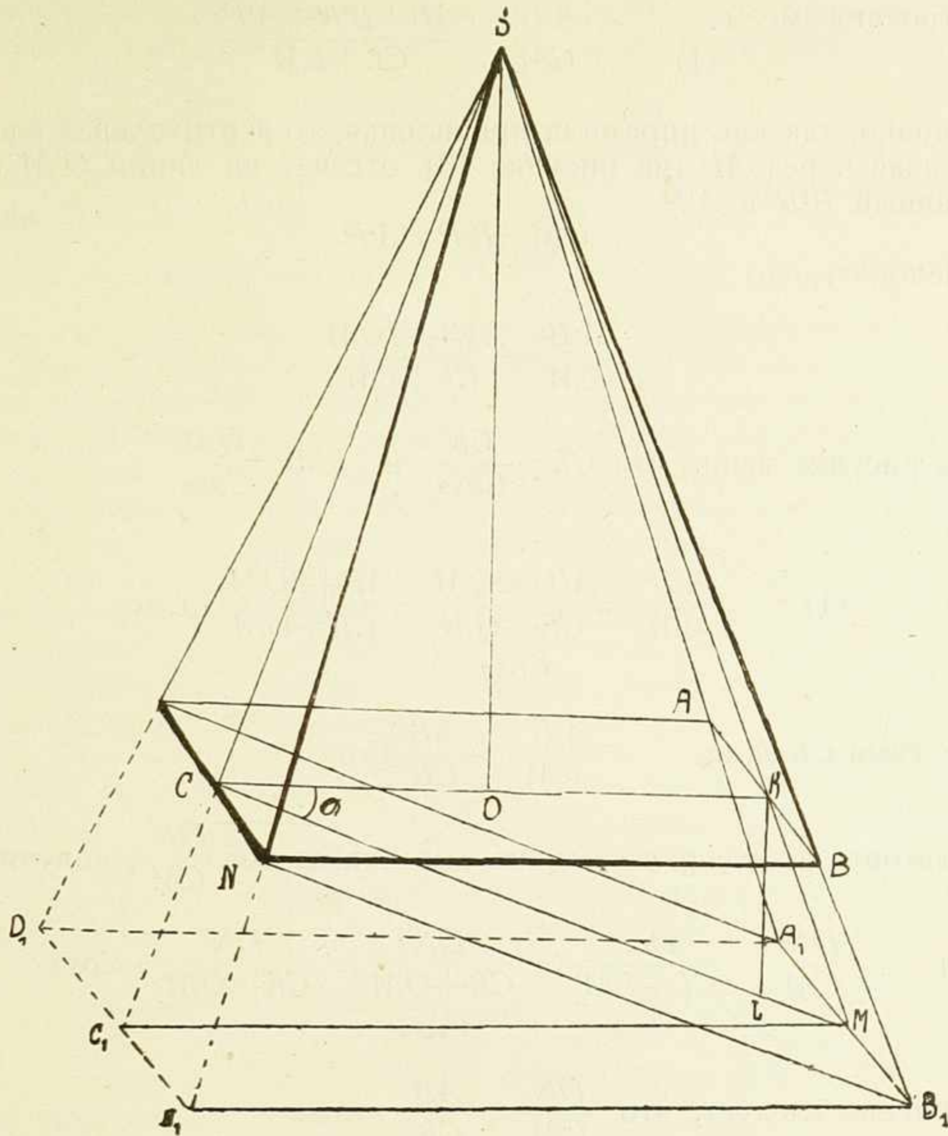


Рис. 12

Взяв вертикальное сечение через вершину S и линию CK, мы получим рисунок 13, а взяв грань пирамиды $A' \, SB'$, получим рис. 14.

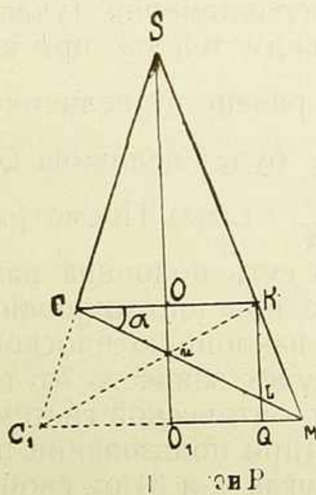


Рис. 13

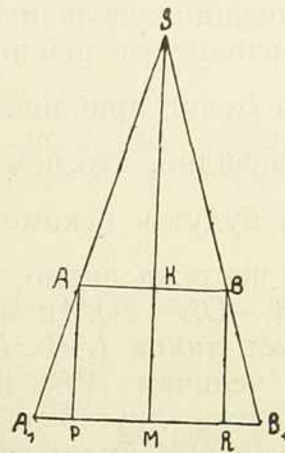


Рис. 14

Из построения имеем

$$(1)\qquad \frac{A'B'}{CM}=\frac{AB+B'R+A'P}{CL+LM}$$

Однако, так как пирамида правильная, то вертикальная плоскость, проходящая через AB (на рисунке 13), отсечет на линии $O'M$ отрезок QM, равный B^1R и $A'P$.

$$QM=B'R=A'P$$

следовательно

$$\frac{A'B'}{CM}=\frac{AB+2QM}{CL+LM}$$

Из рисунка ясно, что $CL=\frac{CK}{Cos\alpha}$ и $LM=\frac{QM}{Cos\alpha}$

отсюда:

$$(1)\qquad \frac{A'B'}{CM}=\frac{AB+2QM}{\frac{CK+QM}{Cos\alpha}}=\frac{AB+2QM}{CK+QM}\cdot Cos\alpha$$

другими словами, $\frac{A'B'}{CM}>\frac{AB}{CK}Cos\alpha$

Повторяя те же рассуждения для отношения $\frac{DN}{CM}$, получим:

$$(2)\qquad \frac{DN}{CM}=\frac{DN}{CL+LM}=\frac{DN}{\frac{CK+QM}{Cos\alpha}}=\frac{DN}{CK+QM}\cdot Cos\alpha$$

из отношения следует, что $\frac{DN}{CM}<\frac{AB}{CK}\cdot Cos\alpha$

Таким образом, отношение ширины к длине на проекции не будет соответствовать тому же отношению на об'екте, умноженному на $Cos\alpha$, *во-первых*, потому, что сама ширина проекции будет не равна в верхней и нижней ее частях ($A'B'-DN=2QM$), *во-вторых*, потому, что длина проекции увеличивается неравномерно (участки, лежащие ближе к DN, меньше увеличены). Выясним теперь, при каких условиях оба отношения будут приближаться к равенству величине $\frac{AB}{CK}\cdot Cos\alpha$. Совершенно очевидно, что, чем меньше будет величина QM, тем ближе эти отношения будут к искомому ($\frac{AB}{CK}\cdot Cos\alpha$). Посмотрим теперь, что такое QM. Из чертежа видно, что это есть половина разности между $A'B'$ и DN ($A'B'-DN=2QM$). Ясно, что при проецировании аппаратом Edinger'a *равных линий* ($AB=DN$) на наклонную плоскость на проекции различие величин $A'B'$ и DN будет зависеть от того, что одна часть экрана ближе, другая дальше от оптической системы. Из сказанного следует, что QM будет зависеть (при пользовании проекционным аппаратом) от 1) величины CK, 2) от угла α и 3) от свойства употребляемой системы увеличивать изображение в зависимости от удаления

экрана. Следовательно, чем меньше угол α и величина CK и чем меньше зависят размеры проекции от удаления и приближения экрана (последнее стоит в прямой зависимости от свойства оптической системы), тем меньше будет величина QM и тем более приблизятся отношения

$$\frac{A'B'}{CM} \text{ и } \frac{DN}{CM} \text{ к величине } \frac{AB}{CK} \cdot Cos\alpha$$

но все же $A'B'$ всегда будет больше DN.

Выше мы видели, что $QM = \frac{A'B' - DN}{2}$, а так как $A'B'$ и DN могут быть легко найдены прямым измерением на проекционном аппарате для данной системы и данного угла, то мы можем легко вычислить величину допускаемой погрешности при пользовании непосредственной проекцией на наклонную плоскость. Вычисление производится следующим образом: отмечая (под проекционным аппаратом Edinger'а) на листе бумаги границы предполагаемой реконструкции, ставим плоскость столика под углом α и помещаем на предметный столик аппарата стеклянную, с мелкими делениями, линейку (resp об'ективный микрометр) так, чтобы она сначала помещалась на верхней, а затем на нижней границе пространства, которое займет потом реконструкция. Измеряя величину проекции в верхнем положении, мы получаем величину DN, а измерение проекции в нижнем положении даст величину $A'B'$. Таким образом мы получаем возможность найти численную величину QM *для данной системы при данном угле и при данной величине проекции.*

Пример: система Zeiss „A". Высота и ширина (AB и CK) проекции об'екта на горизонтальном столике—65^{mm} (диаметр поля зрения 260^{mm}) угол $\alpha = 10°$, DN [проекция у *верхнего* края избранной части поля зрения]$=65^{mm}$; $A'B'$ (то же у нижнего края)$=66,5^{mm}$, $A'B' - DN = 66,5 - 65 = 1,5^{mm}$. Следовательно, $QM = 0,75^{mm}$.

При $\alpha = 15°$: $DN = 65^{mm}$; $A'B' = 67,5^{mm}$; $QM = 1.25^{mm}$
при $\alpha = 20°$: $DN = 65^{mm}$; $A'B' = 69^{mm}$; $QM = 2^{mm}$
при $\alpha = 25°$: $DN = 65^{mm}$; $A'B' = 70^{mm}$; $QM = 2{,}5^{mm}$

Отсюда, при $\alpha = 10°$

$$\underline{\frac{A'B'}{CM}} = \frac{AB + 2QM}{CK + QM} \cdot Cos\ 10° = \frac{65 + 1,5}{65 + 0,75} \cdot Cos\ 10° = \frac{66,5}{65,75} \cdot Cos\ 10°$$
$$= 1,011.0,985 = 0,9958 = 0,996 = \underline{0,985 + 0,011}.$$

$$\frac{DN}{CM} = \frac{AB}{CK + QM} \cdot Cos\ 10° = \frac{65,5}{65,75} \cdot Cos\ 10° = 0,988.0,985 = 0,973 =$$
$$\underline{= 0,985 - 0,012}$$

Следовательно, действительное отношение длины к ширине в верхней и нижней частях будет больше (resp. меньше) нужного на $\underline{0,01}$.

$$\text{При } \alpha\ 15° \cdot \frac{A'B'}{CM} = \frac{67\ 5}{66,25} \cdot Cos\ 15° = 1,019.0,966 = 0,984 = \underline{0,966 + 0,018}.$$

$$\frac{DN}{CM} = \frac{65}{66,25} \cdot 0.966 = 0,948 = \underline{0,966 - 0,018}$$

Разница между обоими отношениями и нужным $\underline{0,018}$

При $\alpha=20^\circ$

$$\frac{A'B'}{CM}=\frac{69}{67}.\ 0{,}940=0{,}967=\underline{0{,}940+0{,}027}$$

$$\frac{DN}{CM}=\frac{65}{67}.\ 0{,}940=0{,}912=\underline{0{,}940-0{,}028}$$

Разница между обоими отношениями равна 0,028

При $\alpha=25^\circ$

$$\frac{A'B'}{CM}=\frac{70}{67{,}5}.\ 0{,}906=0{,}939=\underline{0{,}906+0{,}033}$$

$$\frac{DN}{CM}=\frac{65}{67{,}5}.\ 0{,}906=0{,}872=\underline{0{,}906-0{,}034}$$

Разница между обоими отношениями и нужным 0,034.

Анализ предела пригодности метода с проецированием на наклонную плоскость.

Следовательно, разница в величине отношений ширины к длине проекции в нижней и верхней ее частях будет при 10°—0,01; при 15°—0,018; при 20°—0,027 при 25°—0,033. Числа эти сами по себе не велики, но значение их сделается совершенно ничтожным, если вспомнить, что мы берем отношения *наиболее узкой и наиболее широкой частей проекции ко всей длине проекции.* Из рисунка 12 мы видим, что $\frac{CO}{CU}=Cos\alpha$; $\frac{M'O'}{UM}=Cos\alpha$, следовательно $\frac{DN:2}{CU}=Cos\alpha$ и $\frac{A'B':2}{UM}=Cos\alpha$.

Следовательно, если мы разделим нашу проекцию линиями, параллельными $A'B'$ и DN, на возможно узкие полоски, то, в пределах каждой такой полоски, отношение ширины к длине можно считать соответствующим требуемому теорией (см. также ниже, стр. 304). Поэтому, при реконструировании при помощи таких проекций, вычисленная в зависимости от угла наклона (α) и увеличения (q) величина сдвигания (φ) не будет верна для каждой полоски.

Согласно изложенному выше $\varphi=t.\ q.\ \mathrm{Sin}\,\alpha$; а так как вследствие наклона доски увеличение в каждой полоске (параллельной ребру угла наклона) будет различным (т. е. q будет изменяться), то φ должна быть также различной величиной для каждой полоски. Мы вычисляем φ, беря увеличение q в горизонтальном положении столика; следовательно, только применительно к узкой полоске, расположенной на оси столика, величина φ будет точной. Для выше расположенной части (где q меньше) величина φ будет несколько *больше* требуемой; для нижней части—несколько *меньше.* Следовательно на протяжении реконструкции с'ужение верхней части будет до известной степени компенсироваться *большей степенью сдвигания* последующих проекций, чем то требуется для этой части. Наоборот, расширение нижней части проекции на реконструкции компенсируется за счет меньшей величины сдвигания. Другими словами, на готовой реконструкции разница ширины верхней и нижней части останется равной $2QM$, но отношение ширины верхней части к нижней на реконструкции будет значительно меньше, чем на каждой проекции.

Однако, это выравнивание размеров идет за счет некоторого искажения картины. А именно: по формуле $\varphi=t.\ q.\ \mathrm{Sin}\,\alpha$, если q уменьшается (или увеличивается), то φ остается постоянным только в слу-

чае изменения Sin α (т. к. t неизменно). Проще говоря, на нашей реконструкции верхняя часть будет изображена *под несколько большим углом* (α), чем средняя, а нижняя—*под несколько меньшим углом*, т. е. об'ект будет выглядеть на реконструкции как бы *несколько скрученным по своей оси*. Величину с'ужения верхней части реконструкции можно было бы вычислить из полученных отношений. Однако, т. к. сущность искажения реконструкций сводится к закономерному с'ужению верхней части (на величину $2QM$ по отношению к нижней), то эта величина и является критерием для определения границ, в которых можно пользоваться методом, т. е. не выходя из пределов допустимой ошибки. Эту величину $2QM$ мы можем найти крайне просто—непосредственным измерением, и следовательно, в каждом данном случае легко определить предел пригодности метода. Практически важна, как абсолютная величина с'ужения, так и процентное отношение его к величине всего об'екта. Чем меньше об'ект, тем больший % с'ужения может быть допущен; ибо чем меньше абсолютная величина с'ужения, тем больше вероятности, что она выравняется на реконструкции (см. выше); а принимая во внимание погрешности совмещения на протяжении десятков срезов, можно считать, что степень с'ужения значительно уменьшится. В общем для проекций об'ектов средней величины (6-7 см) можно считать 2-3% с'ужения *пределом допустимой ошибки*.

В нашем примере (система „A" Zeiss) верхний отдел реконструкции с'ужен на $1{,}5^{mm}$ при 10^0, на $2{,}5^{mm}$ при 15^0; на 4^{mm} при 20^0 и на 5^{mm} при 25^0. С'ужение на $2{,}5^{mm}$ на 70^{mm} всей проекции дает около 3,5% погрешности [1]) и, следовательно, при данной системе („A" Zeiss) 15^0 наклона плоскости проекции является пределом для использования метода. Наконец, большое значение будет иметь то обстоятельство, что с увеличением наклона плоскости проекции (угол α), в зависимости от увеличивающегося расстояния от об'ектива нижней части проекции, изображение среза на ней делается все менее резким (получается не в фокусе), что исключает возможность зарисовывания.

Таким образом, главными препятствиями, ставящими границы применению метода, будут 1) с'ужение верхней части проекций относительно нижней ($2\ QM$) и 2) невозможность *при больших углах* получить *одновременно* в верхней и нижней частях проекции достаточно резкое изображение. Отсюда становится очевидным, что для практического использования таких проекций, т. е. для „проекционных реконструкций" нужно 1) выбирать системы, дающие мало расходящийся пучек лучей (при этом отодвигание и приближение экрана мало сказывается на величине проекции), 2) пользоваться преимущественно центральными частями проекционного поля (чем ближе друг к другу находятся верхняя и нижняя граница проекций, тем меньше удаление нижней части от верхней при наклоне плоскости проекции и тем меньше они будут разниться друг от друга) и 3) пользоваться небольшими углами α (чем меньше наклон доски, тем меньше разница между увеличением нижней и верхней части поля проекции, тем меньше $2QM$).

Продолжим наш анализ чертежей 12, 13 и 14. Проводя высоту пирамиды SO до пересечения с линией $C'M$ в точке O', мы видим, что она пересечет линию CM в точке U (рис. 13). Согласно условию задачи, $CK = DN = AB$; $OC = \frac{1}{2}\ CK$; $O'M = \frac{1}{2}\ A'B'$.

---

[1]) При 20^0 погрешность около 5,6%, при 25^0—7%.

Из чертежа ясно, что $CU=\frac{CO}{Cos\alpha}=\frac{1}{2}\cdot\frac{CK}{Cos\alpha}$

$$(3)\ CK=2CU.\ Cos\alpha$$

Далее, $$UM=\frac{O'M}{Cos\alpha}=\frac{1}{2}\cdot\frac{A'B'}{Cos\alpha}$$

$$(4)\ A'B'=2\ UM.Cos\alpha$$

не вдаваясь в подробности вычислений, из формулы (3) имеем, что

$$\frac{DN}{2CU}=\frac{AB}{CK}\cdot Cos\alpha$$

и из формулы (4)

$$\frac{A'B'}{2UM}=\frac{AB}{CK}\cdot Cos\alpha$$

Комбинированные проекции для уменьшения „искажения“ реконструкции.

Отсюда следует, что, если мы вместо того, чтобы брать всю проекцию квадрата $DNAB$ под углом α, т. е. трапецию $DNA'B'$ (рис. 11), занесем контуры только верхней ее половины (рис. 15 $DNFR$ и, затем, изменив наклон на противоположный, занесем на ту же бумагу вместо трапеции $D'N'AB$ только нижнюю ее половину $ABFR$, то получим шестигранную фигуру (рис. 15 толстыми линиями) $DNRBAF$. Занося соответственно нижнюю, а затем верхнюю часть проекции, получим фигуру $D'N'RB'A'F$ (рис. 16).

В первом отношении $$\frac{AB}{2CU}=\frac{AB}{CK}\cdot Cos\alpha$$

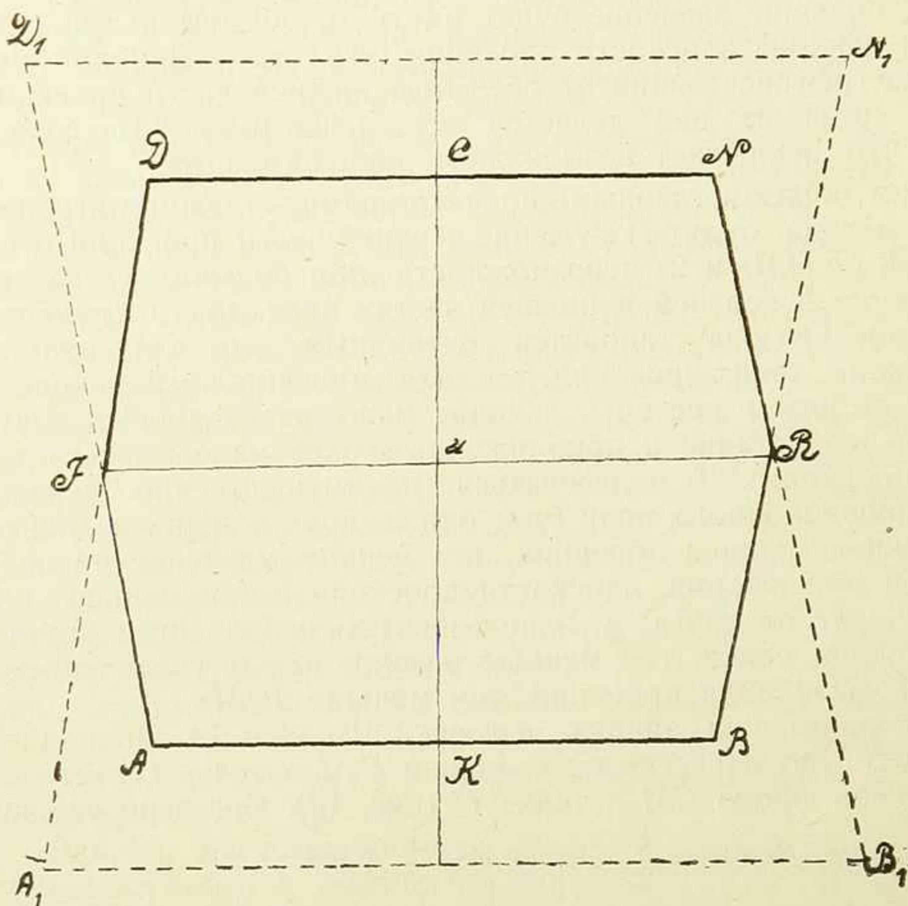


Рис. 15

во втором $$\frac{A'B'}{2UM} = \frac{AB}{CK} \cdot Cos\alpha$$

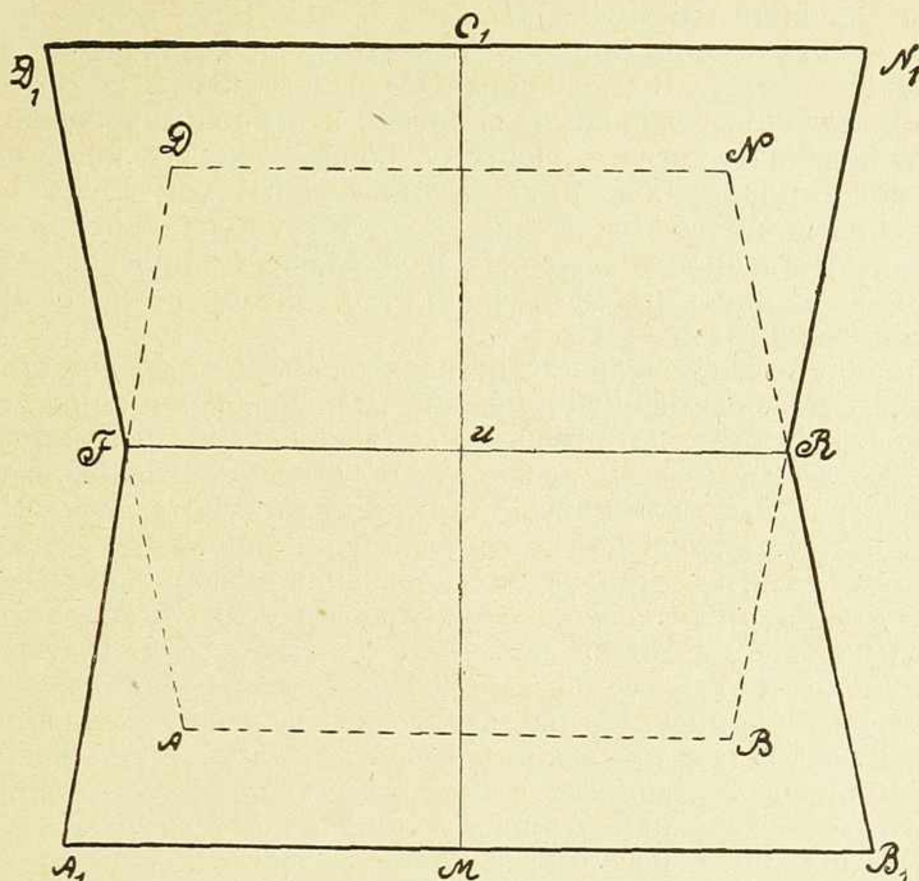


Рис. 16

другими словами, отношение ширины к длине на проекции (в ее верхней и нижней частях) будет равно тому же отношению на об'екте $\times Cos\alpha$. Однако, на проекции средняя часть будет с'ужена (или расширена), и величина с'ужения (resp. расширения) $A'B' - FR = 2QM \cdot \frac{UM}{CM}$; $FR - DN = 2QM \cdot \frac{CU}{CM}$; а так как отношение $\frac{UM}{CM}$ и $\frac{CU}{CM}$ близко к $\frac{1}{2}$, то разность в обоих случаях приближается к QM. Следовательно, с'ужение или расширение в средней ее части будет, приблизительно, вдвое меньше, чем с'ужение верхней части по отношению к нижней в случае простой проекции на наклонную плоскость (2. QM). Итак, в такой „комбинированной проекции" отношение ширины к длине сохраняется тем же, что и в проекциях с параллельными лучами; искажение же, получающееся в средней части, будет почти вдвое меньше, чем при простой проекции (расходящимися лучами) на наклонную плоскость.

Отсюда следует, что если мы установим на столике аппарата Edinger'а доску, могущую нагибаться на своей оси то в одну, то в другую сторону под углом α к плоскости стола, причем ось доски будет делить поле проекции пополам и центр оси *будет находиться на уровне верхней поверхности доски*, и, проецируя на нее какую-либо фигуру при первом наклоне, зарисуем контуры ниже оси (в нижней половине

проекции), а затем, наклонив доску в другую сторону на тот же угол α, зарисуем другую (бывшую верхней, а теперь ставшую нижней) половину, то в результате получится проекция, лишь немного сжатая в середине (на величину близкую QM).

Итак, необходимость прибегать к этому усложняющему технику приему будет зависеть от величины QM. Последняя, в свою очередь, зависит, при данной величине поля зрения и данной микроскопической системе, от величины угла α. Поэтому, вообще желательно избегать проекций под слишком большими углами α, и в таком случае, как то было видно из примера с системой „A" Zeiss, вполне можно пользоваться непосредственной проекцией на наклонную плоскость для получения „проекционных реконструкций" под углом, не превышающим 10°—15° (или немного более).

Таким образом, пренебрегая незначительными погрешностями, мы можем путем непосредственной проекции на рисовальном аппарате Edinger'а получить достаточно точные „проекционные реконструкции". Последнее может быть очень важно, если, например, необходимо выяснить положение того или иного более поверхностно лежащего органа к другому, находящемуся более глубоко. При несколько скошенных срезах поверхностный орган на реконструкции может оказаться лежащим *впереди* (resp. медиальнее) более глубокого, тогда как, в действительности, он лежит в одной плоскости или даже сзади (латеральнее) глубже расположенного органа. Реконструкция в точно *определенной* плоскости решает вопрос. Не останавливаясь на соображениях, приводимых de Burlet[1]) для вычисления углов между плоскостями каких-либо органов эмбриона и главными плоскостями тела, укажу только, что возможность реконструкции в определенной плоскости позволяет (основываясь на принципах начертательной геометрии) с большой легкостью производить *непосредственно на реконструкциях* измерения и вычисления углов.

Этим же приемом мы можем получить и комбинированные рисунки со срезов (например, в точно сагитальной плоскости, если серия была скошена по отношению к ней), при помощи техники, аналогичной кратко описанной выше для изготовления рисунков с медиального среза с помощью проецирования рисунков, сделанных на стеклах (см. стр. 293).

Техника изготовления рисунков строго сагитальных срезов со скошенных серий. Известны приемы, предложенные His'ом для изготовления рисунков сагитальных срезов с поперечных (resp. фронтальных) и наоборот. Я хочу описать здесь технику изготовления строго сагитальных рисунков со скошенных срезов серии, ибо строго сагитальные серии особенно редко удается получить. Те же приемы, с соответствующими изменениями, могут применяться для фронтальных или поперечных серий.

Для того, чтобы получить строго сагитальный рисунок, необходимо наносить последовательно на бумагу проекции тех частей среза, которые могут считаться лежащими в строго сагитальной плоскости, причем эти проекции должны быть соответственно расположены друг относительно друга и сделаны под углом скошенности (α) по отноше-

---

[1]) De Burlet and Koster. „On the determination of the position of the maculaplans and the plans of the semicircular canals in the cranium". Koninkl. Akademie van Wetensohap. te Amsterdam. Vol. XIX. № 1.

нию к срезу. Вычислив выше описанным приемом направление и угол скошенности, проецируем срезы на *миллиметровую бумагу*, расположенную на наклонной плоскости (под углом α к плоскости стола) таким образом, чтобы линия, соединяющая две медиальные точки, лежащие на одной плоскости, проходила *перпендикулярно* оси столика (см. стр. 309) и совпадала с одной из линий миллиметровой бумаги, т. е. линия скошенности (см. рис. 6 „*CD*") была параллельна оси столика. Затем, разделив линию *CD* на столько частей, сколько срезов отделяет точки *A* и *B* от точки *C*, зарисовывают на миллиметровой бумаге ту часть среза (вертикальную полоску), которая лежит от линии *AB* в сторону *C* на *одну часть*. Проекцию этого участка можно считать приблизительно сагитальной. Затем, совмещая срезы, как обычно, и сдвигая по нониусу верхнюю доску столика на вычислению величину (φ), с каждого следующего среза зарисовывают следующую вертикальную полоску, равную по ширине первой. Если зарисовывание ведется от ближних к началу серии срезов, то сдвигание идет в сторону ребра угла, при зарисовывании в обратном направлении—в сторону открытого угла. Пример: (рис. 6) точки *A* и *B* лежат ближе к началу серии, точка *C* дальше; между ними 12 срезов. Разделив линию *CD* на 12 частей и зарисовав полоску соответствующей ширины от *AB* по направлению к *C*, при следующей проекции сдвигают доску в сторону *AB* (в направлении стрелки *в*). При зарисовывании части, лежащей ниже *AB* [медиально расположенные органы которой лежат ближе к началу серии], сдвигают доску в сторону линии *C* (стрелка *a*). Продолжая зарисовывание, пока не получится весь рисунок, мы получим картину строго сагитального среза. Естественно, что чем тоньше срезы, тем точнее будет воспроизведение сагитального среза. Совершенно очевидно, что такой рисунок может быть сделан не только с медиальной части, но на любом уровне, для чего нужно только по медиальным срезам вычислить величину угла и направление скошенности, а также ширину полоски, подлежащей зарисовыванию с каждого среза. Последнее крайне просто, если пользоваться для проекции миллиметровой бумагой. Этот же прием может быть использован и при применении способа с предварительным зарисовыванием на стеклянных пластинках.

Таким образом, практическую важность пользования методом непосредственного изготовления „проекционных реконструкций" аппаратом Edinger'a, а равно и осуществимость его при некоторых, не слишком больших, углах (α)—ибо неизбежными при этом погрешностями можно пренебречь—я считаю установленной. Теперь, следовательно, вопрос лишь в выработке технических приемов, позволяющих *в пределах точности метода* и, вместе с тем, *просто* производить эти сложные на первый взгляд манипуляции. Мною сконструирован и изготовлен особый рисовальный столик (приспособленный к аппарату Edinger'a), позволяющий выполнить сравнительно быстро и легко все требования, пред'являемые к изготовлению „проекционных реконструкций". Эти требования сводятся к следующему:

1) Возможность правильного совмещения срезов.

2) Расположение их под нужным углом и в нужном направлении по отношению к ребру угла между искомой плоскостью и плоскостью среза.

3) Возможность точного сдвигания плоскости проекции, при каждом последующем зарисовывании, на нужную величину (φ).

4) Возможность легко и быстро менять положение наклона столика, если это требуется при данных условиях (значительная численная величина 2 *QM*).

5) Возможность одновременно с „проекционной", при одном совмещении, производить обычную реконструкцию по Кащенко в плоскости среза (это требование, в сущности, совпадает с 1).

6) Наконец, по причинам, излагаемым в 4 отделе настоящей статьи, крайне желательно обе реконструкции („проекционную" и прямую) получить *в одном масштабе.*

Столик для проекционных реконструкций на рисовальном аппарате Edinger'а.

Сконструированный мною рисовальный столик состоит из доски на оси (центр которой лежит в плоскости верхней поверхности столика), нагибающейся в ту или другую сторону на устанавливаемый заранее угол. В пазах этой доски по ее верхней поверхности движется другая доска, на которую укрепляется бумага для рисования и которая может двигаться параллельно ребру телесного угла между наклоненной доской и плоскостью стола (или, что то же, параллельно оси столика) на любую величину, точно отсчитываемую по нониусу. Наконец, сама доска может подниматься и опускаться.

Теперь опишем технику изготовления „проекционных реконструкций" на этом столике, при помощи проекционно-рисовального аппарата Edinger'а.

Техника проекционных „реконструкций" на рисовальном аппарате Edinger'а, на столике автора.

1. Определение угла и направления скошенности. Приемы этого определения были даны выше, на стр. 290 и потому не нуждаются в повторном описании.

2. Выбор системы (об'ектива) и определение погрешности (величины 2 *QM*). Имея в виду изготовить реконструкцию определенного размера, подбирают такую систему, чтобы реконструкция получилась в нужном увеличении *при возможно высоком положении предметного столика* (Optische Bank) на штативе аппарата Edinger'а, т. е. об'ектив, дающий, по возможности, *узкий конус лучей* (при этих условиях величина 2 *QM* будет меньше, чем при широкоугольных об'ективах). Затем, проецируя срезы через 10—15 при приблизительном совмещении, отмечают приблизительно верхнюю и нижнюю границы будущей реконструкции. Укрепляя лист с отметками на верхней (подвижной) доске столика так, чтобы ось его проходила через середину отмеченного пространства, наклоняют столик на нужный угол (α). Помещая на предметный столик об'ективный микрометр (или, при малых увеличениях, стеклянную линейку с долями миллиметровых делений) так, чтобы проекция его приходилась у верхней границы отмеченного пространства (параллельно оси столика) и, зная заранее, скольким делениям должна соответствовать его ширина [1]), измеряют непосредственно величину проекции этого числа делений, т. е. величину *DN*. Перемещая потом микрометр так, чтобы его проекция расположилась по нижнему краю будущей реконструкции, измеряют вновь величину проекции ($A'B'$): так как $A'B' - DN = 2.QM$, то следовательно $2\,QM = A'B' - DN$.

[1]) Т. к., по условиям выведения формулы, AB = CK, то ширина должна равняться расстоянию между верхним и нижним краями отмеченного пространства. Проецируя микрометр или линейку при горизонтальном положении столика, отмечают, скольким делениям соответствует расстояние между этими границами, и измеряют его величину на проекции.

Вычитая первую цифру из второй, мы получаем численную величину 2 *QM* и можем судить, 1) насколько самые верхние части будущей реконструкции будут с‘ужены по сравнению с самыми нижними, т. е. maximal’ную величину погрешности (искажения), 2) достаточно ли отчетливо будет изображение в верхней и нижней частях проекции (при однократной установке на фокус) при данном наклоне (угол α). Теперь, зная абсолютную величину с‘ужения (2 *QM*) и величину будущей реконструкции, мы можем вычислить в процентах степень с‘ужения и по величине этого процента и по абсолютной величине с‘ужения (2 *QM*) судить о возможности применения в данном случае метода „проекционной реконструкции“, в зависимости от того, насколько для наших целей погрешность метода искупается преимуществами реконструкции в строго избранной плоскости.

3. Вычисление величины, на которую нужно сдвигать доску столика при каждой проекции (φ).

Согласно изложенному выше, для получения „проекционной реконструкции“ необходимо сдвигать плоскость на толщину среза, умноженную на увеличение и на Sin α. Толщина среза (t) известна [если предполагается вести реконструкцию через срез или два среза, то под „толщиной среза“ будет подразумеваться его действительная толщина $\times$ на 2 (resp. 3)]; увеличение (q) и угол (α) также. Найдя по таблицам величину Sin α и подставляя численные данные в формулу $\varphi = t. q. \sin \alpha$, мы получаем в миллиметрах величину, на которую нужно сдвигать по нониусу проекцию (см. пример, стр. 293).

4. Ориентировка срезов по отношению столика и определение направления сдвиганий проекций.

Т. к. производство реконструкции ведется по второму способу (см. стр. 295), то расположение среза относительно угла наклонной плоскости будет иным, чем расположение рисунков на стекле по отношению угла рамки. *Направление скошенности* (линия, перпендикулярная ребру угла между плоскостью среза и искомой плоскостью) *должна быть параллельна оси столика.* Так как на рисунке, на котором отмечались точки для определения направления и угла скошенности, это направление дано в виде линии, то расположение этого рисунка на столике не представляет затруднений. Что касается движения доски, то оно должо идти *в сторону открытого угла* между плоскостью среза и искомой плоскостью (фронтальной, resp. сагитальной),—иначе говоря, от линии, изображающей линию пересечения этих плоскостей, в сторону реконструкции, если реконструирование начато с глубоких частей и идет к поверхности, и в *обратном* направлении, если реконструкция идет снаружи внутрь (см. рис. 6 и стр. 307). В дальнейшем можно поступать двумя путями: или вести реконструкцию с того среза, с которого было определено направление скошенности, следовательно, изнутри и кнаружи для сагитальной серии, или для фронтальной (resp. поперечной) серии—сначала изнутри кнаружи, а затем с того среза, с которого начата реконструкция, *снаружи внутрь*, как то было описано выше. Если об‘ект не сложен по своей форме, то такой порядок реконструкций не вызовет затруднений. При сложном об‘екте, где избыточно наносимые контуры могут помешать ясности полученной рекон-

струкции, можно применить другой способ [1]): начиная от среза, на котором было произведено определение направления скошенности, совмещают проекции срезов по направлению кнаружи, благодаря чему выясняется отношение найденного направления к поверхностному срезу. Зная теперь направление на поверхностном срезе, ведут реконструкцию от поверхности внутрь, как обычно, ориентировав поверхностный срез по отношению оси столика.

5. Совмещение срезов и техника в процессе работы.

Прежде всего, на верхнем листе бумаги (укрепленном с одного края) наносятся нужные для совмещения контуры—(*„направляющие контуры“* (см. 1-ую главу) *при горизонтальном положении столика.* Затем доска его нагибается на отсчитываемый по угломеру угол (конструкция столика делает это движение автоматичным) и, отгибая верхний лист, на картоне наносятся нужные для реконструкции контуры (следовательно, в проекции).

Сдвигание доски во время работы на величину φ (n—1).

Затем доска ставится горизонтально и, после совмещения с верхним листом по „направляющим контурам“ второго среза, вновь приводится в наклонное положение и сдвигается (при помощи кремальеры) по нониусу в определенную ранее сторону (см. выше стр. 307, 309) на вычисленную величину (φ), после чего на картоне зарисовываются контуры реконструируемого об'екта, как при обычной графической реконструкции. После этого доска *сдвигается обратно* в исходное положение, т. е. до нулевого положения нониуса (на моем столике сдвигается до отказа, что облегчает работу, не требуя внимания к делениям нониуса при этом движении) и ставится в горизонтальное положение. Производится совмещение следующего среза, необходимые отметки в направляющих контурах на верхнем листе бумаги; затем, сдвигая доску на двойное против первого раза расстояние (2φ) и наклоняя ее на тот же угол, вновь зарисовывают контуры реконструкции, повторяя это движение при каждом новом срезе, при чем сдвигание доски по нониусу с каждым срезом будет увеличиваться на вычисленную величину φ, т. е. каждый раз доска будет сдвигаться на $\varphi\times$на число срезов перед тем, который зарисовывается [$\varphi\times(n—1)$], и затем вновь возвращаться в исходное положение для совмещения. Так, если согласно приведенному выше примеру (стр. 293) при каждом новом срезе нужно сдвигать доску на $0{,}2^{mm}$($\varphi=0{,}2^{mm}$) и приходится наносить контуры 12-го *среза*, то необходимо сдвинуть доску на $2{,}2^{mm}$ от исходного положения, соответствующего положению при совмещении: $\varphi(n—1)=0{,}2\ (12—1)=2{,}2^{mm}$.

Техника одновременного изготовления обычной и „проекционной реконструкции“ на аппарате Edinger'a

Совершенно ясно, что в случае, если желательно одновременно с „проекционной“ реконструкцией изготовить и обыкновенную реконструкцию по Кащенко, то в виду описанных выше особенностей техники (а именно, необходимости возвращения доски столика в исходное положение при каждом новом совмещении) стоит только между картоном для реконструкции и листом для „направляющих контуров“ поместить укрепленный с одного края лист плотной белой бумаги, чтобы на нем получить прямую реконструкцию. Для этого

1) Сказанное здесь относится, очевидно, и к изложенному на странице 292.

нужно только после совмещения, прежде чем наклонять доску и сдвигать ее, откинув верхний лист, нанести на средний нужные контуры.

Обе получающиеся реконструкции будут иметь ту особенность, что они произведены при *одном совмещении* и, следовательно, погрешности обоих реконструкций будут тожественными.

То же, но в одном масштабе.

Однако, обе реконструкции будут в разных *масштабах*, ибо расстояние между верхней и нижней точкой проекции на наклонную доску *(CM)* будет *больше*, чем то же расстояние при проекции на горизонтальный столик *(CK)*. Согласно приведенным выше соображениям, *CM* будет приблизительно равно $\frac{CK}{Cos\alpha}$ [1]), т. е. проекционная реконструкция будет в большем масштабе. Для того, чтобы обе реконструкции были в одном масштабе, необходимо, чтобы эти линии были равны. Этого легко достигнуть, если одновременно с наклоном доски приближать ее к об'ективу. Технически это производится следующим образом: сначала на горизонтально стоящую доску столика, при подобранной системе и установленном для реконструкции аппарате *Edinger*'а (см. § 2), проецируется об'ективный микрометр так, чтобы его шкала стояла перпендикулярно оси столика, и длина проекции шкалы измеряется. Затем доска столика наклоняется на нужный угол α, и *весь столик* поднимается особой кремальерой на такую высоту, чтобы проекция шкалы микрометра на наклонную плоскость равнялась по длине ее проекции на горизонтальную плоскость при начальной установке. Положение кремальеры отмечается, и затем, благодаря конструкции столика, он приводится в это положение автоматическим движением одновременно с наклоном доски. Благодаря этому, обе реконструкции получаются в одном масштабе. Практическое значение этой последней возможности рассматривается в 4 главе.

Техника „проекционной реконструкции" при помощи рисовального аппарата Abbe.

В заключение кратко укажу, что изложенные в этой главе принципы могут быть легко применены к рисовальному аппарату *Abbe*. Не останавливаясь подробно на теоретическом рассмотрении их, во-первых, потому, что они должны быть ясны из изложенного выше, а во-вторых, потому, что удобство пользования аппаратом *Edinger*'а настолько велико, что в настоящее время мало кто пользуется для реконструкции прибором Abbe,— ограничусь краткими техническими указаниями.

Достаточно прикрепить к рисовальному столику Bernhard'а (с возможностью косой установки) доску так, чтобы она могла двигаться в пазах по нониусу вдоль него, чтобы иметь готовый прибор для проекционных реконструкций. Т. к. карандаш достигает зрения путем отражения от плоских поверхностей, то никаких искажений здесь не происходит, и реконструкция получается столь же точной, как и в описанном выше способе с проекционной реконструкцией при помощи параллельных лучей. Что касается установки столика под углом (α), то либо столик устанавливается на положение для обычной реконструкции и затем по угломеру верхняя его доска ставится под нужным углом к исходному положению, либо, ставя под микроскоп об'ективный микрометр сначала продольно, а затем перпендикулярно длине столика, ставят верхнюю доску столика в таком положении (под таким

---

[1]) Смотрите страницу 295, 2-ой способ.

угломъ), чтобы отношение длины m' к ширине p' равнялось $\frac{m'}{p'} = \frac{m}{p.cos\alpha}$; а так как, при горизонтальном положении столика $m=p$, а ширина m не изменится при изменении положения столика $(m=m')$, то нужно поставить столик так, чтобы отмечаемая на листе бумаги шкала микрометра, расположенная вдоль столика, равнялась ее длине при положении поперек, умноженной на $Cos\alpha$. Зная из таблиц величину $Cos\alpha$, крайне просто придать столику такое положение. Затем в исходном положении верхней доски—нулевая установка по нониусу—совмещая срезы по прикрепленному сверху листу и сдвигая доску по нониусу на столько вычисленных величин (φ), сколько прошло срезов с начала реконструкции [$\varphi(n-1)$], мы получим совершенно точную „проекционную реконструкцию".

Итак „проекционные реконструкции" мы можем получать различными способами. Совершенно точными они будут 1) при пользовании рисовальным аппаратом Abbe и 2) при пользовании проекциями с рисунков, сделанных на стекле.

С некоторым искажением—величина которого строго учитывается заранее—мы можем получать 3) „проекционные реконструкции" непосредственно на рисовально-проекционном аппарате Edinger'а, пользуясь сконструированным мною столиком. Поэтому я полагаю, что метод „проекционных реконструкций", позволяющий производить строго сагитальные (resp. фронтальные, поперечные) реконструкции со скошенных срезов может быть с пользой введен в технику реконструкции.

IV. „Стереоскопические реконструкции".

Изготовление стереоскопических изображений методом графической реконструкции.

Наиболее художественные рисунки, исполненные хотя бы и с нескольких точек зрения, никогда не могут дать того полного и ясного представления о пространственных отношениях какого-либо незнакомого об'екта, как непосредственное рассматривание его или его модели. Так, ряд прекрасно исполненных рисунков с моделей Chondrocrainum'а (Gaupp, Voit, Fischer, Mead и др., не говоря уже о менее художественных изображениях) совершенно не может заменить изучения модели, ибо по рисункам нельзя получить непосредственно ясного представления о пространственном взаимоотношении частей. Один взгляд на модель дает несравненно более ясное представление об общей форме и взаиморасположении частей, чем подробное изучение рисунков. Но модель не может сопровождать книгу, и потому приходится ограничиваться передачей изображений, могущих быть воспроизведенными на бумаге, чтобы таким образом иллюстрировать изложение. Наилучшим средством передачи в печати пластических впечатлений являются стереоскопические изображения, и приходится только пожалеть, что они не являются еще постоянным спутником морфологической литературы. В последние годы все более широко пользуются ими в области морфологической биологии[1]), и можно с уверенностью предсказать, что сте-

---

[1]) Например, Атлас анатомии человека Cunningam'а, книга Magnus'а (Körperstellung), статьи de Burlet, Oort и другие.

реоскоп, как иллюстрационное средство в этой области, будет занимать все более почетное место.

Однако, одним из препятствий к распространению стереоскопических изображений в морфологической литературе служит то обстоятельство, что они изготовляются лишь при помощи фотографирования, и потому в области эмбриологии—наиболее нуждающейся в иллюстрации—применение их ограничивается необходимостью предварительного изготовления пластической реконструкции, последующее фотографирование которой стереоскопическим аппаратом может иллюстрировать статью. Большая затрата времени на изготовление пластической реконструкции сама по себе вызывает у авторов стремление ограничиться графическими реконструкциями во всех случаях, где изготовление модели не является настоятельно необходимым. Но главным препятствием является то, что во многих случаях графическая реконструкция, теряя по сравнению с пластической в наглядности пространственных отношений, может дать больше, чем последняя. Дело в том, что пластическая реконструкция тонких, длинных образований часто совершенно невыполнима, особенно совместно с более массивными образованиями; и потому, при всем желании дать читателю (и себе) непосредственное восприятие пространственных отношении частей об‘екта, приходится ограничиваться впечатлением, получающимся от графической реконструкции, усиливая его изготовлением реконструкций с разных точек зрения (будь то реконструкции с серий, нарезанных в разных плоскостях, или реконструкции с переводом плоскости по Strasser'у). Так, например, во всех случаях, когда для решения тех или иных вопросов необходимо совместное присутствие более массивных органов и тонких образований (напр., отношение головных нервов к частям primordialecranium), приходится, жертвуя ясностью представления о пространственных отношениях, ограничиваться графической реконструкцией, ибо при этом или модель должна возрасти до чудовищных размеров (вместе с чем колоссально увеличиваются технические трудности), или она совершенно невыполнима [1]).

Выше (в главе о „проекционных реконструкциях“) было указано, что при изготовлении графической реконструкции с несколько скошенных срезов серии (по отношению к одной из главных плоскостей тела) поверхностно расположенные образования на реконструкции могут располагаться совершенно иначе, чем они лежали в действительности (напр.: впереди какого-либо глубокого образования, тогда как в действительности они лежат позади него). Эта ошибка может быть отчасти устранена при помощи предлагаемого мною метода „проекционных реконструкций“. Однако, непосредственное восприятие расстояния между ними на модели или в стереоскопическом изображении значительно дополняет наши представления об имеющихся отношениях. Еще в большей мере это касается тех случаев, когда имеется целая сеть тонких образований (напр., нервных ветвей, идущих в различных направлениях), ибо на рисунке, сделанном при помощи графической реконструкции, благодаря тому, что на тонких образованиях нельзя при помощи тушовки помочь пластическому восприятию, крайне трудно составить себе представление об их взаимном пространственном распо-

[1]) K. Peter (l. c. S. 77) говорит «Dagegen ist dies Verfahren (grapische Isolierung) beim Studium des Verlaufs und der Verzweigung dünner gebilde (Nerven, Nervenfasern, gafässe) auserodentlich zu empfehlen, da hier die plasfischen Methoden Schwirigkeiten bereiten oder versagen.“

ложении, ибо даже цветные рисунки, с окрашиванием разных нервных ветвей в различные цвета, дают скорее схему, чем воспроизведение действительных отношений.

Из сказанного ясно, какие большие преимущества может дать способ изготовления стереоскопических изображений непосредственно со срезов серии графическим путем, следовательно, совмещающий в себе *все возможности графической реконструкции* (напр.: воспроизведение совокупности разнородных образований совместно с контурами тела) *с ясным пространственным восприятием взаимного расположения частей*, т. е. с преимуществами пластической реконструкции. Чтобы понять всю важность таких комбинированных реконструкций, стоит только сравнить рисунки, непосредственно снятые с восковой модели, с рисунками, где эта модель хотя бы только вписана в контуры тела. Сравнивая, напр., рисунки *Chondrocranium'a Gaupp'a* и *Hertwig'a,* как они даны авторами, с изображениями тех же реконструкций, но вписанных в контуры головы в книге *Braus'a* [1]) (рис. 323, 324, 325, 326), мы видим, насколько выигрывает в ясности получающееся представление о предмете. Хотя методами пластической реконструкции и можно добиться таких комбинированных моделей (о чем будем говорить в другой статье), но все же это связано с тем большими трудностями, чем большее число органов необходимо совместить в одной модели и наконец вовсе невозможно, если органы эти очень тонки и длинны (нервы). Графическим же методом основные, более массивные части сравнительно очень легко могут быть дополнены другими, более тонкими образованиями, лежащими около первых, а также вся реконструкция без всяких затруднений может быть вписана в общие контуры тела. Следовательно, приготовляя такие сложные комбинированные рисунки для стереоскопа, мы можем получить больше, чем дают тот либо другой метод, примененные порознь.

В настоящей главе я хочу описать способы изготовления *стереоскопических рисунков* при помощи метода „графической изоляции“ (Кащенко), с необходимыми для данной цели дополнениями. В предыдущих главах разобраны все предпосылки для возможности осуществления таких рисунков. Поэтому, в настоящей главе займемся применением изложенного выше для решения нашей задачи и опишем технические приемы, необходимые специально для такого рода реконструкций, по возможности избегая повторений. Прежде всего остановимся несколько на теории стереоскопических изображений, насколько это необходимо для наших целей.

Теоретические предпосылки.

Не вдаваясь в обсуждение сущности телесного зрения, что не имеет непосредственного отношения к нашей задаче, остановимся лишь на его обусловливающих, внешних условиях. Человеку свойственно *бинокулярное* зрение, и так как глаза находятся на некотором расстоянии друг от друга, равном в среднем 6,0—6,5 см., то при рассматривании какого-либо телесного предмета, помещенного на небольшом расстоянии от глаза, проекции контуров этого предмета на сетчатке будут *различны для каждого глаза,* соответствуя[2]) проекциям

[1]) Braus, H. Anatomie des Menschen. Berlin. 1921. Bd. 1.

[2]) Поверхность сетчатки является частью сферической поверхности, а не плоскостью; однако, для простоты будем и впредь употреблять не совсем точное выражение, поскольку существа дела это не изменяет.

этого предмета на 2, стоящие под углом друг к другу плоскости. Далее, если поставить рядом оба изображения, полученные на сетчатке, на расстоянии 6,0—6,5 см. друг от друга, т. е., так, как они помещались в обоих глазах, то *соответственные точки контуров предмета на обоих сетчатках будут находиться тем дальше друг от друга, чем далее от глаз находились данные точки на самом предмете.* Последнее обстоятельство обусловлено тем, что проекции производятся на 2 плоскости, находящиеся под углом (α) друг к другу (конвергенция глаз), благодаря чему соответствующие точки проекции, находящиеся на той и другой сетчатке, будут тем ближе друг к другу, чем ближе данные точки об'екта находились по отношению к глазу. Для доказательства сказанного остановимся на частном случае расположения точек на одной прямой—вследствие его наглядности, т. к. вывод остается верным и для всякого другого случая. Представим себе точки *A*, *B*, *C* расположенными на линии *SO*, идущей симметрично по отношению к 2 плоскостям, находящимся под углом α друг к другу (изображающим сетчатки глаз). Их проекции на плоскостях *MO* и *NO* будут A', *B*', *C*', и *A*'', *B*'', *C*''. Из чертежа рис, 17) видно, что

$$A'O + OA'' < B'O + OB'' < C'O + OC''.$$

Это положение лежит в основе общеизвестного принципа устройства стереоскопа, а потому в детали вдаваться не будем. Таким образом, для того, чтобы получить впечатление рельефа от плоскостного изображения, необходимо, чтобы на обоих сетчатках получились так же расположенные контуры изображений предмета, как при непосредственном рассматривании самого предмета. Следовательно, для каждого глаза должно быть свое изображение, и оба они сводятся к одному (располагаются на соответствующих местах сетчатки) при помощи призм стереоскопа.

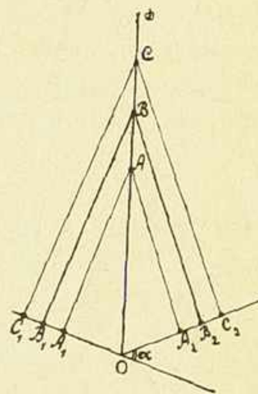


Рис. 17

Условия получения стереоскопических изображений. Итак, для получения изображений, пригодных для стереоскопа, нужно изготовить как бы увеличенные копии проекций, получающихся на сетчатке. Для этого нужно осуществить три требования (которые автоматически выполняются стереоскопическим фотографированием):

1. *Условие бинокулярного зрения*—осуществление двух проекций об'екта на двух находящихся под некоторым углом друг к другу плоскостях (двойная камера стереоскопического аппарата).

2. *Условие монокулярного зрения*—получение *перспективных* проекций (приблизительное соответствие оптических систем глаза и фотографического аппарата).

3. *Одинаковый масштаб и полное соответствие в условиях изготовления обоих проекций* (соответствие об'ективов, общий ящик для камер).

Рассмотрим эти условия порознь.

Зависимость между углом (α), под которым располагаются плоскости проекций и разстоянием предмета от глаз.

1. *Условие бинокулярного зрения.* Для получения стереоскопических картин предмет должен проецироваться на 2 плоскости, находящиеся под некоторым углом (α) друг к другу; он равняется углу, *под которым сходятся на предмете линии зрения.* Так как расстояние между глазами (S и D) приблизительно постоянно ($SD = 6{,}5$ см), то угол α будет зависеть от величины AS, равной AD, т. е. от расстояния предмета от глаз (рис. 18). Принимая расстояние между глазами равным 6,5 см. и ближайшее расстояние точки A равным расстоянию от глаз punctum optimum ($AD = AS = 25$ см.), а наиболее удаленное равным бесконечности (∞), мы простым вычислением $\left(\text{т. к. } \operatorname{Sin}\frac{\alpha}{2} = \frac{OD}{AD}, \text{ то при } SD = 6{,}5 \text{ см. и } AD = 25 \text{ см.}, \operatorname{Sin}\frac{\alpha}{2} = \frac{3{,}25}{25} = 0{,}130; \text{ отсюда } \alpha = 15^0. \text{ При } AD = \infty; \operatorname{Sin}\frac{\alpha}{2} = \frac{3{,}25}{\infty} = 0; \alpha = 0\right)$ находим, что α колеблется приблизительно от 15^0 до 0^0, и *величина угла α стоит в прямой зависимости от расстояния $DA = AS$.* Чем дальше будет находиться предмет (точка A), тем меньше будет угол α (стремящийся по мере удаления к O^0), тем меньше будут разниться друг от друга обе проекции (будь то непосредственно получающиеся на сетчатке изображения, или изображения для стереоскопа) и тем меньше будет впечатление рельефа. Увеличение угла вне зависимости от расстояния усиливает рельеф дальних предметов (телеостереоскоп Helmholtz'а) и дает ложное впечатление от близких.

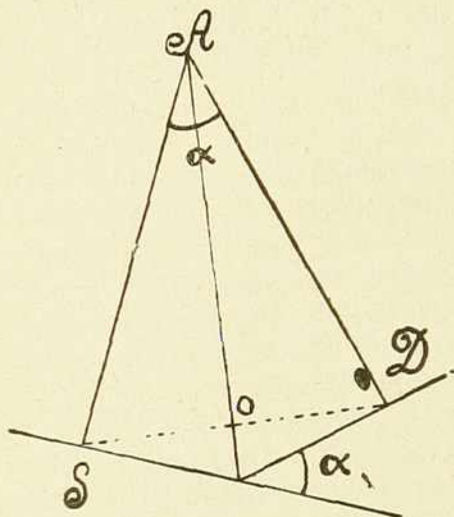


Рис. 18

Для небольшого предмета, при помещении его на расстоянии 1—1½ mt., мы будем видеть его каждым глазом так же, как если бы рассматривали его проекции на плоскости, находящиеся под углом около 8^0—5^0, причем впечатление рельефа будет достаточно сильное.

2. *Условие монокулярного зрения.* Благодаря оптическим свойствам глаза (resp. об'ектива), на сетчатке (resp. пластинке) получается *не ортогональная проекция предмета, а проекция при помощи расходящихся лучей.* Равные линии AB и CD (рис. 19), находящиеся на неко-

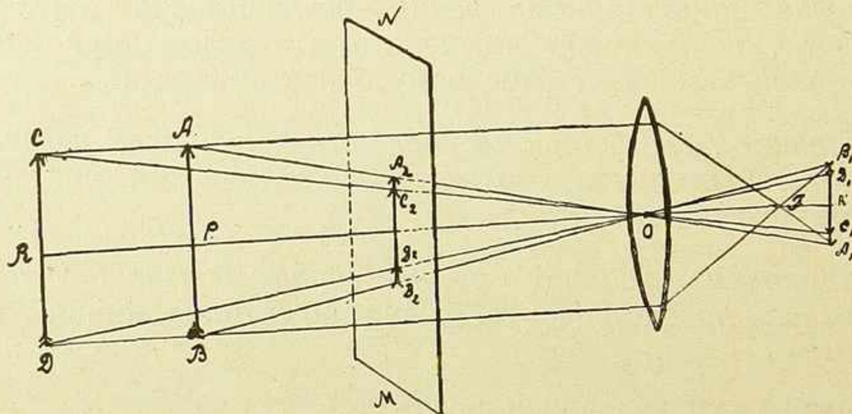


Рис. 19

тором расстоянии друг от друга *(PR)*, на экране (resp. сетчатке) проецируются, как $A'B'$ и $C'D'$, причем проекция более удаленной от оптической системы линии CD будет меньше, чем проекция линии AB (предполагаем, что оба изображения на экране будут достаточно отчетливы, т. е. в фокусе). Из подобия равнобедреных треугольников AOB и $A'OB'$ имеем

$$\text{(I)}\quad \frac{A'B'}{AB} = \frac{R'O}{PO}$$

из треугольников COD и $C'OD'$

$$\text{(II)}\quad \frac{C'D'}{CD} = \frac{R'O}{RO}$$

деля (I) на (II), получаем (т. к. $AB = CD$)

$$\text{(III)}\quad \boxed{\frac{A'B}{C'D'}} = \frac{R'O\ RO}{R'O.PO} = \frac{RO}{PO} = \frac{PO+PR}{PO} = \boxed{1+\frac{PR}{PO}},$$

т. е. при постоянном PO величина $A'B'$ будет тем больше по сравнению с $C'D'$, чем больше будет PR—расстояние между ними; наоборот, при постоянном расстоянии между CD и AB (величина PR) различие между величиной проекций $C'D'$ и $A'B'$ будет тем меньше, чем больше PO (т. е. расстояние от оптической системы). Из этого отношения (III) мы без труда можем вычислить отношение величин проекций, происходящих от разных частей переднего и заднего плана. Напр., при расстоянии между передними и задними элементами тела в 5 см. и расстоянии от оптической системы (AD, рис. 18) в 1 м., отношение

$$\frac{A'B'}{C'D'} = 1 + \frac{0{,}05}{1} = 1 + \frac{1}{20} = \frac{21}{20}.$$

Формула зависимости размеров заднего плана по отношению к переднему. Для того, чтобы в глазу изображения линий $A'B'$ и $C'D'$ получились в определенном отношении друг к другу (т. е. при предзаданных расстояниях), мы можем либо рассматривать равные линии AB и CD расположенными на данном расстоянии (PR) друг от друга и на *данном* расстоянии (PO) от наблюдателя, либо, изготовляя проекции их на плоскости MN (рис. 19), где они дадут изображения $A''B''$ и $C''D''$, рассматривать эти проекции (с любого расстояния). Линии $A'B''$ и $C''D''$, как то следует из предыдущего доказательства, дадут отношение

$$\text{(IV)}\quad \frac{B''A''}{D''C''} = 1 + \frac{PR}{PO}.$$

При большой величине PO и малой PR отношение это будет приближаться к 1, т. е. к *отношению их на ортогональной проекции.*

Из (IV) отношения имеем $A''B'' = C''D'' + C''D''.\ \frac{PR}{AO}$ или $A''B'' - C''D'' = C''D''\cdot\frac{PR}{PO}$, т. е. численная разность между обоими изображениями будет зависеть от *численной величины самих линий.* Например, если отношение

$$\frac{PR}{PO} = \frac{1}{20}\ \text{(см. выше), а}\ C''D'' = 1\ \text{метр, то}\ A''B'' - C''D''$$

$$= \frac{1\ mt}{20} = \frac{100}{20}\ \text{см.} = 5\ \text{см.}$$

Если же $C''D'' = 5$ см., то при тех же условиях $A''B'' - C''D'' = 5 \text{ см} \cdot \frac{1}{20} = \frac{5}{20} \text{ см.} = \frac{1}{4} = 2{,}5$ *mm*. Другими словами, чем *меньше* будет величина проекции, тем меньше будет *численная величина* разности между ними; она может достигать таких малых величин, которые не учитываются зрительным впечатлением. Следовательно, при большом расстоянии от глаза (PO) и при малом сравнительно с ним расстоянии между передним и задним планом (PR) и при малой величине об‘екта, мы получаем при рассматривании *одним* глазом почти то же впечатление от данного тела, как и при рассматривании ортогональной *его проекции в плоскости, перпендикулярной линии зрения.*

III *условие*. Необходимость изготовления проекции для стереоскопа в одинаковом масштабе и при прочих одинаковых условиях ясна из того, что при рассматривании этих проекций в стереоскоп, они как бы покрывают одна другую, и потому одинаковые условия получения обоих проекций, очевидно, являются существенно необходимыми.

Практические выводы.

Итак, из сказанного можно сделать следующие выводы: для того, чтобы получить стереоскопические изображения, нужно, *удовлетворяя I условию*, составить 2 проекции тела на плоскости, находящиеся под углом α (от 0^0 до 15^0) друг к другу. Например: предполагая, что предмет находится на расстоянии 1 ($1^1/_2$) *mt*, нужно составить проекции на плоскости под углом 8^0 (5^0) друг к другу. *Удовлетворяя II условию*, изготовлять не ортогональные проекции, но проекции по сходящимся (resp. расходящимся) линиям, т. е. *перспективные проекции*, при чем степень схождения линий будет зависеть от заданного расстояния предмета от глаза. Из сказанного выше следует, что при малой величине $\frac{PR}{PO}$ и небольших размерах проекции можно пренебречь этим вторым условием и изготовлять простые ортогональные проекции, ибо при этих условиях отличие таких проекций от перспективных почти не улавливается глазом.

Теперь посмотрим, какие возможности имеются в нашем распоряжении для приготовления стереоскопических реконструкций. Во II и III частях настоящей статьи был подробно разобран вопрос о возможности изготовления реконструкций под разными углами, *во-первых*, по дополненному мною методу Strasser'а с переводом плоскости на 90^0[1]), причем, согласно описанному выше, обе реконструкции могут изготовляться в плоскостях, расположенных друг к другу на 5^0—8^0—15^0, для чего нужно только ставить линии верхней и нижней миллиметровой бумаги под этими углами. *Во-вторых*, по предлагаемому мною методу „проекционных реконструкций" в той или иной модификации. Последним методом дается еще то преимущество, что, если угол между плоскостью среза и одной из основных плоскостей тела лежит между 5^0 и 15^0, то одновременно получается реконструкция в строго сагитальной (resp. фронтальной, поперечной) плоскости (со всеми преимуществами такого рода реконструкций), которая *вместе с обычной*, графической реконструкцией дает стереоскопический рисунок.

---

[1]) См. стр. 281 и 283 настоящей статьи.

Необходимость одновременного изготовления обоих реконструкций.

Таким образом, мы имеем техническую возможность получить две проекции под требуемым углом. Однако, здесь имеется еще одно затруднение. Каждый, кому приходилось (пользуясь любым методом и приемами) дважды с одним увеличением производить одну и ту же реконструкцию, согласиться с тем, что полного тожества обоих не будет. Сводя на прозрачную бумагу одну реконструкцию и накладывая ее на вторую, мы *всегда* получим, хотя и не очень большие, но все же постоянные расхождения контуров то в том, то в другом месте. Эти неточности контуров получаются от *совершенно неизбежных* мелких погрешностей при зарисовывании контуров и частью вызываются условиями изготовления срезов, но главным образом не совсем точным *совмещением* рисунков, что *не может быть устранено никакими приемами.* Поэтому, хотя при внимательной работе общая форма об‘екта передается точно, но в деталях всегда возможны небольшие отклонения то в ту, то в другую сторону. Таким образом, производя 2 *самостоятельных* реконструкции, да еще в разных плоскостях и делая небольшие погрешности в совмещениях как при выполнении одной, так и другой, мы никогда не сможем добиться „соответственных“ изображений (III условие), которые могли бы дать стереоскопическую картину. Только при условии, что обе реконструкции производятся *одновременно*, при *одном общем для обеих совмещении*, мы можем расчитывать получить годные для стереоскопа изображения. Здесь может быть использован прием, описанный мною в I главе в применении к реконструированию без направляющих линий. А именно, обе реконструкции изготовляются *одновременно на двух листах* бумаги, приколотых один над другим к доске, причем при *одном совмещении*—сначала на одном, затем на другом листе наносятся нужные контуры. Этот прием пригоден как для изготовления „стереоскопической реконструкции“ с переводом плоскости по Strasser'у (см. глава II), так и для метода „проекционной реконструкции“. Способы изготовления 2 реконструкций при *одном совмещении* и *в одном масштабе*, при пользовании методом „проекционной реконструкции“, были даны выше (глава III) при описании его применения. Благодаря тому, что обе реконструкции изготовляются при *одном совмещении* и, следовательно, все небольшие погрешности совмещения тожественны на обеих реконструкциях, полученные изображения вполне пригодны для стереоскопа.

Однако, при всех указанных методах получаемые реконструкции должны рассматриваться как *ортогональные проекции с увеличенной модели реконструируемого органа*, величина которой будет равна действительной величине об‘екта, умноженной на применяемое при реконструкции увеличение. Как уже было указано выше, при небольшой величине реконструируемого об‘екта, [1]) при небольшом расстоянии между передним и задним планом, около 5 — 7 см., и при угле между плоскостями $\alpha = 5^0 - 8^0$, причем PO будет равна 100 — 150 см. $\left(\frac{RP}{PO} = \frac{1}{30}; \frac{1}{25}\right)$, разность между наибольшими равными размерами переднего и заднего плана не будет превышать 2—$2^1/_2$ *mm.*, каковой ве-

[1]) Она в стереоскопических рисунках не может быть более 6—7 см., иначе их трудно рассматривать в стереоскоп. Если желательно делать реконструкции в большом масштабе, то для пользования ею в качестве стереоскопических снимков ее приходится уменьшить до тех же предельных размеров (напр.: фотографирование изготовленных рисунков). Поэтому, величина об‘екта на рисунке всегда будет небольшой.

личиной можно практически пренебречь. Но и это условие стереоскопических изображений может быть выполнено очень легко при методах „проекционной реконструкции". Хотя и с большими трудностями, оно все же может быть осуществлено и при реконструкциях с переводом плоскости на 90° по Strasser'y.

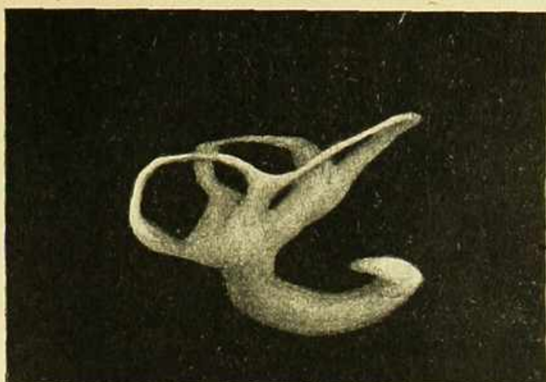
Получение перспективных проекций об'екта при реконструкции на аппарате Edinger'a. В первом случае достаточно *уменьшать* применяемое увеличение, ведя реконструкцию (или изготовляя рисунок) от переднего плана к заднему. Для этого стоит только в течение реконструкции между столом аппарата Edinger'a и бумагой для рисования подкладывать через 1—2 рисунка листы картона такой толщины, чтобы получающееся уменьшение проекции соответствовало вычисленному. Вычисление производится следующим образом: вычислив, как обычно, толщину реконструируемого об'екта при данном (начальном) увеличении (толщина среза × на число срезов, заключающих в себе подлежащий реконструкции орган, × на увеличение), мы по формуле $\frac{A“B“}{C“D“} = 1 + \frac{PR}{PO}$ легко находим отношение $\frac{A“B“}{C“D“}$, ибо PR есть вычисленная нами толщина об'екта, а PO есть расстояние предмета от глаза, т. е. то расстояние, которое мы выбрали для нашей стереоскопической картины. Оно стоит в зависимости от взятого угла между плоскостями проекции (напр.: если мы угол α берем равным 5°, то $PO = 1^1/_2$ метр.; если 8°, то 1 метр; если 15°, то 25 см. и т. д.). Теперь, зная отношение между равными величинами переднего и заднего плана, мы высчитываем на какую высоту нужно поднять плоскость стола рисовального аппарата Edinger'a, чтобы какая либо величина $A“B“$ (напр.: проекция об'ективного микрометра или миллиметровой стеклянной линейки, при малых увеличениях) превратилась в $C“D“$ ($A“B“ = C“D“ + \frac{PR}{PO} \cdot C“D“$.

Затем, деля эту вычисленную высоту на число подлежащих реконструкции срезов, мы получаем толщину картона, который нужно подкладывать под рисунок при каждом следующем срезе.

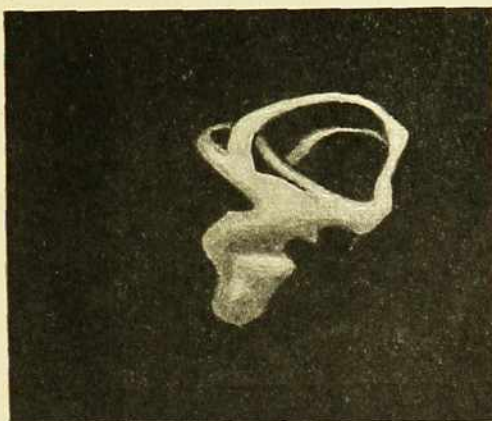
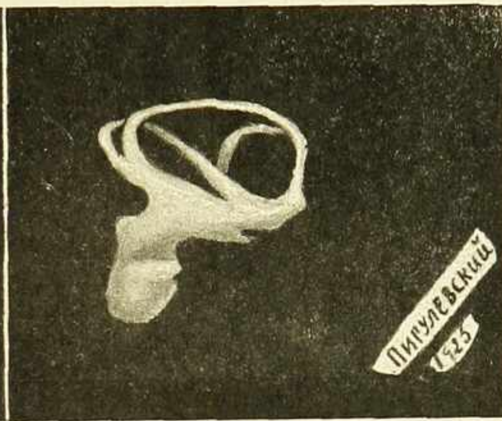
П р и м е р: $PR = 5$ см.; $PO = 150$ см.; $C“D“ = \frac{A“B“ . 30}{31}$. Если применяемое увеличение = 26, то проекция 2^{mm} будет = 52^{mm}, т. е. $A“B“ = 52^{mm}$; отсюда $C“D“ = \frac{52^{mm} . 30}{31} = 50{,}3^{mm}$. Поднимая столик на 2,5 см., мы получим проекцию 2^{mm} равной $50{,}3^{mm}$. Следовательно, если об'ект содержится в 50 срезах, то нужно поднимать рисунок на $\frac{1}{2}^{mm}$ при каждом срезе или на 1^{mm} через срез. Нужно подобрать картон такой толщины, чтобы 50 (resp. 25 листов) = 2,5 см.

Здесь является один вопрос, а именно—*совмещение срезов*. Если направляющей линии нет, то, пользуясь приемом, изложенным в 1 главе, в виду ничтожного наростания уменьшения проекции, мы не встречаем никаких затруднений. Если имеется направляющая линия, то, во избежание искажений, необходимо заранее установить ее начальное и конечное положение на рисунке (Рис. 20).

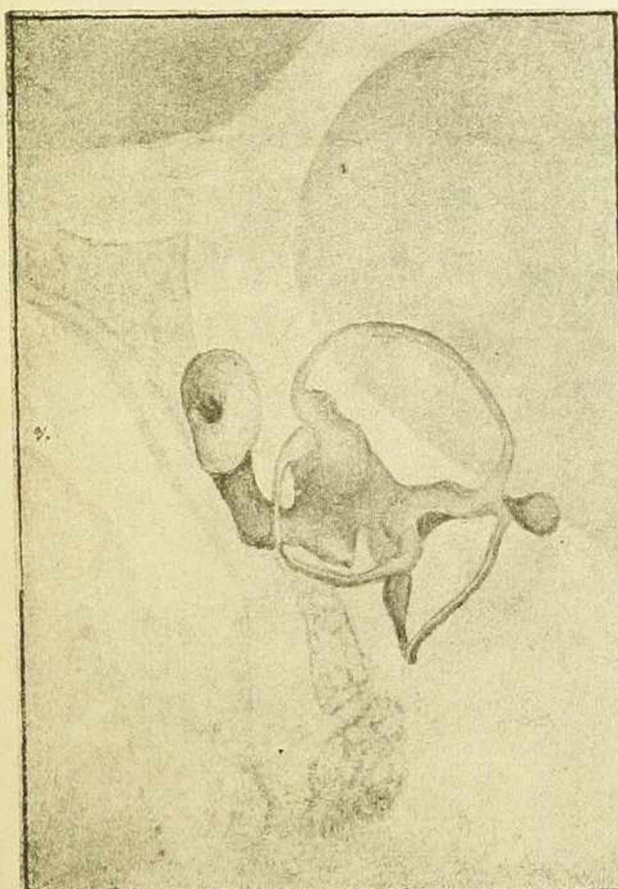
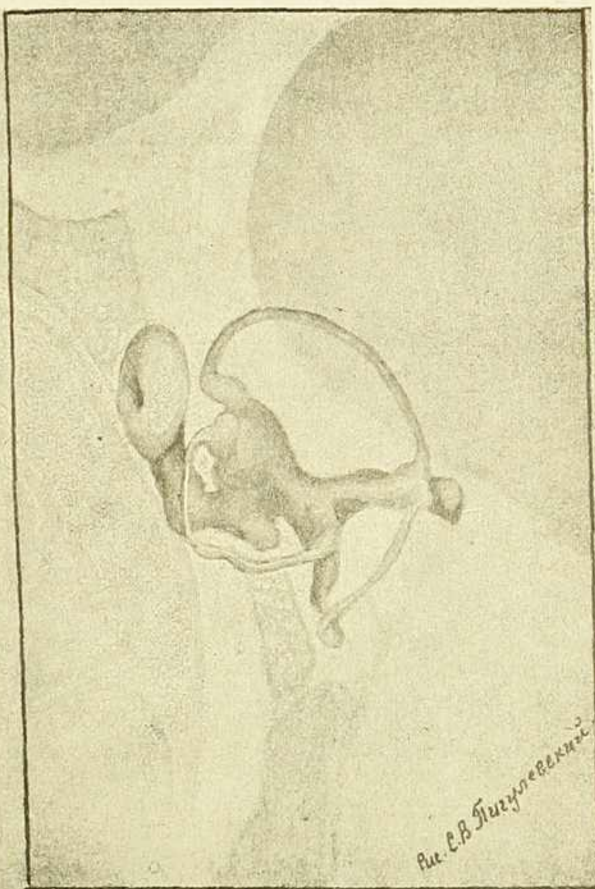
В нашем примере $A“B“ — C“D“ = 52^{mm} — 50{,}3^{mm} = 1{,}7^{mm}$, т. е. $1{,}7^{mm} = A“K + LB“$; $A“K = LB“$; следовательно, $A“K = \frac{1{,}7}{4} = 0{,}85^{mm}$.




Фигура 1

Фигура 2

Фигура 3

$A''K$ есть величина, на которую приблизится по направлению к центру проекции направляющая линия. Проведя на этом расстоянии линию, параллельную направляющей, мы получаем границу, к которой, по мере реконструкции, приближается направляющая линия. В виду

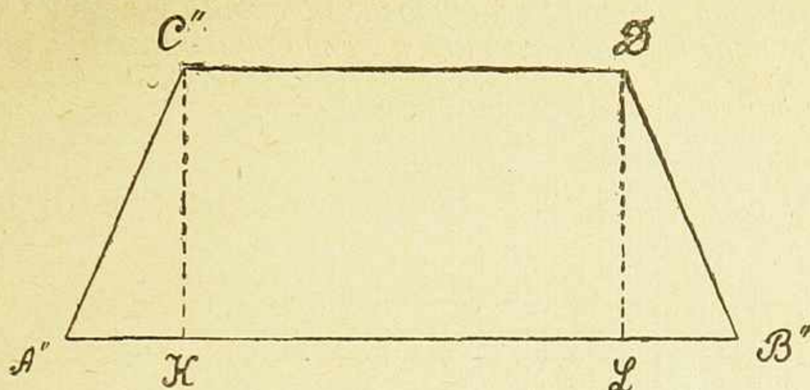


Рис. 20

очень малых изменений ее положения удобнее руководиться для точности совмещения приемом, данным в 1 части, пользуясь направляющей линией для общей ориентировки.

Получение перспективных проекций при пользовании методом Strasser'a.

Для метода с переводом плоскости может быть предложен следующий прием. Однако, в виду кропотливости его применения, лучше, где возможно, обходиться простой ортогональной проекцией. Т. к. части, расположенные ближе к заднему плану, должны быть уменьшены по сравнению с лежащими ближе к переднему—и при том в определенном отношении, то необходимо иметь точный масштаб для откладывания высоты (resp. ширины) частей, удаленных кзади от переднего плана. Для этого можно пользоваться прозрачной пластинкой целлулоида, на которой вычерчивается утолщенная прямая с перпендикуляром, идущим к ее середине. На первой прямой отмечаются 20—30 точек на расстоянии 2^{mm} друг от друга (10—15 снизу и 10—15 сверху от пересечения ее с перпендикуляром). Эти точки соединяются возможно тонкими линиями с точкой, находящейся на перпендикуляре на некотором расстоянии от прямой [1]. Каждая пятая линия слегка утолщается. Расстояние точки схождения линии от прямой будет зависеть от угла α и, согласно изложенному выше для угла (α) (под которым ставятся плоскости проекции), равного 5^0, будет равно $1^1/_2$ mt., для угла 8^0 —1 mt., для угла 15^0 — 25 см. и т. д. Накладываем целлулоидную пластинку стороной с нанесенными на ней линиями вниз на проекцию рисунка так, чтобы *прямая* была параллельна линиям, на которых откладывается высота (resp. ширина) об'екта, и расположилась на месте *переднего плана* проекции рисунка (переднего по отношению к переводной реконструкции), а перпендикуляр к ней (лежащий по середине сходящихся линий) прошел по середине будущей реконструкции. Теперь, при реконструкции по Strasser'у, мы будем переносить *действительную* высоту (resp. ширину), заключенную между параллельными линиями миллиметровой бумаги, *только для переднего плана*

[1]) На $1^1/_2$ м.; на 1 метр; на 25 см. Естественно. что нет надобности брать целлулоид такого размера. Вычерчивание производится на бумаге, и на целлулоид наносится лишь прямая, перпендикуляр к ней в 8—10 см. длиной и такой же длины отрезки сходящихся линий. Указанные размеры берутся в расчете на то, что толщина реконструируемого об'екта, умноженная на увеличение, не превысит 8—10 см.

(т. е. того места проекции среза, где расположена „*прямая*“ прибора). Высота частей заднего плана (а также частей, расположенных между передним и задним планом) переносится не по тем линиям миллиметровой бумаги, между которыми она заключается, *а по линиям миллиметровой бумаги, которые на уровне об'екта* (высота которого подлежит переносу) *пересекаются той из сходящихся линий прибора, ко-*

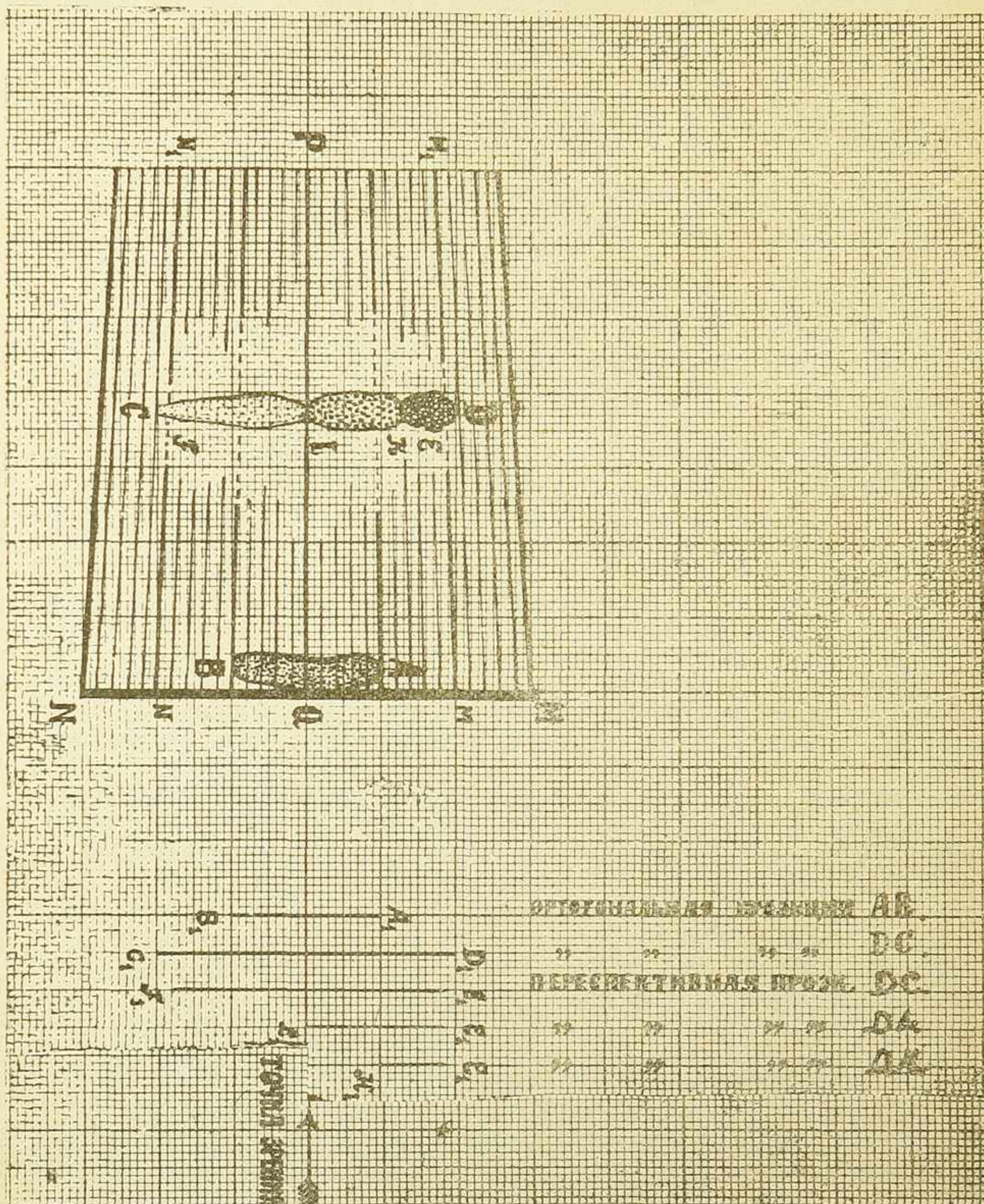


Рис. 21.—Иллюстрация техники «перспективной проекции» с переводом плоскости на 90°. MN—«прямая»; PQ. перпендикуляр к ней. Линии сетки сходятся на продолжении PQ на 55 см. от Q («PO»=55 см.); следовательно, сетка годна для углов около 7°. Подробности в тексте.

торая начинается на „прямой“ прибора на линии миллиметровой бумаги, по которой должна была бы переноситься высота данной части об‘екта при обычной реконструкции по Strasser’у *(при ортогональной проекции).* Поясним сказанное примером. Проекция некоторого об‘екта расположится на миллиметровой бумаге в виде двух контуров *AB* и *DC*. При обычной ортогональной проекции высоты их, откладываемые между горизонтальными линиями на вертикальной, будут *A‘B‘* и *D‘C‘*, причем часть *AB* будет расположена на переднем плане, а *DC*— на заднем. *MN* — *„прямая“* прибора, *PQ* перпендикуляр к ней, *MM‘* и *NN‘* — 2 из сходящихся линий (чтобы не запутывать рисунка, остальные сходящиеся линии, начинающиеся на линии *MN* в середине, не изображены). Теперь, при перспективной проекции с переводом плоскости высота *AB* переносится по горизонтальным линиям, между которыми она заключается, и отмечается в виде *A‘B‘* (т. е. как обычно). Высота *DC* должна быть *уменьшена,* и степень этого уменьшения будет соответствовать уменьшению расстояния между сходящимися линиями пластинки (*MM‘* и *NN‘*) на месте положения проекции *CD*, т. е. переносимая высота *CD* будет соответствовать расстоянию между точками *E* и *F*. Сами эти линии (*MM‘* и *NN‘*) начинаются на „прямой“ прибора *MN* в точках пересечения ее линиями миллиметровой бумаги, между которыми заключается подлежащая переносу проекция об‘екта *CD* (точки *M* и *N*), т.е. эта, уменьшенная на нужную величину [1]), высота будет *EF*, которая и переносится на вертикальную линию в виде *E‘F‘*. Где бы между передним и задним планом ни находился об‘ект, перенос его высоты (resp. ширины) совершается согласно изложенному.

Если контуры частей заднего плана лежат не по обе стороны прямой, а выше либо ниже линии *PQ* (например: занимают место *DL*), то уменьшение идет только сверху, т. е. нижняя точка *L* переносится по своей горизонтали, а верхняя (*D*) по горизонтали, на которой лежит точка *E*; т. е. высота контура *DL*, отложенная на вертикальной линии, будет *E‘L*. Если контур еще меньше (напр.: *DK*), то без большой ошибки можно перенести высоту *DK* таким образом, чтобы точка *D* переместилась в точку *E*, а точка *K* соответственно ниже, т. е. проекция ее будет *E‘K‘*.

Как уже было отмечено, таких разграфленных целлулоидных пластинок нужно иметь несколько, по одной для употребляемых углов, т. е. для 5°, 8°, 10° и 15°. Вместо того, чтобы пользоваться описанной целлулоидной пластинкой, можно нанести эти сходящиеся линии непосредственно на миллиметровую бумагу, как это сделано на рисунке Однако, тогда можно произвести только одну проекционную реконструкцию по Strasser’у, тогда как с‘емная целлулоидная пластинка позволяет одновременно, на одном листе миллиметровой бумаги производить 2—4 перспективных реконструкции.

При проецировании на вертикальные линии „прямая“ прибора кладется *у переднего плана* проекции по вертикальной линии, а при переносе ширины на горизонтальные линии — на горизонтальные. Так как реконструкция ведется на миллиметровой бумаге, то наложение при каждой новой проекции целлулоидной пластинки на одно место не представляет затруднений: прямая и перпендикуляр кладутся все время на одни и те же линии миллиметровой бумаги.

---

[1]) Целлулоидная сетка подбирается в зависимости от выбранного угла, а тем предзаданного расстояния предмета от глаза.

Итак, с большими или меньшими трудностями мы можем выполнить и второе условие (перспективные проекции) при изготовлении стереоскопических реконструкций. Однако, на основании сказанного выше, изображая предмет удаленным на 1 метр (т. е. проецируя на плоскости, находящиеся под углом около 8^0, а при малой величине об'екта и при больших углах, т. е. при меньшем расстоянии от глаза), мы в большинстве случаев можем обойтись простой ортогональной проекцией.

Теперь перейдем к техническим приемам для изготовления „стереоскопических реконструкций". Мы имеем в нашем распоряжении *два метода* для их изготовления.

1) Метод с использованием предложения Strasser'а для изготовления реконструкций при помощи перевода плоскости на 90^0.

2) Предложенный мною метод изготовления „проекционных реконструкций" (с обоими видоизменениями техники его применения, согласно описанному выше, глава III). Так как выше были подробно описаны приемы для получения *2 проекций в одном масштабе и под произвольным острым углом друг к другу*, то здесь будут лишь указаны необходимые предварительные работы и вычисления, относящиеся к стереоскопической реконструкции, как таковой, и затем только перечислены те приемы, какими достигается изготовление этих реконструкций по тому или другому способу.

Прежде всего, нужно подчеркнуть, что в подавляющем большинстве случаев можно обойтись простой ортогональной проекцией, если плоскости наклонены друг к другу не более, чем на 8^0—10^0, ибо предмет, рассматриваемый под этими углами, находится на расстоянии около 1 метра от глаза, а при таком расстоянии по формуле $\frac{A''B''}{C''D''} = 1 + \frac{PR}{PO}$ отношение равных величин на переднем и заднем плане при малых об'ектах не велико и искажение зрительного впечатления почти отсутствует. Следует вспомнить, что художники часто умышленно отступают от законов перспективной проекции для получения более естественного впечатления от картины, что имеет свое теоретическое основание. Не останавливаясь на этом, мы в то же время находим здесь опору для применения ортогональных проекций взамен перспективных. Однако, если все-таки желательно получить перспективную проекцию (что без больших осложнений в технике возможно при применении метода „проекционных реконструкций"), то необходимо установить: 1) зависимость угла α от расстояния предмета и 2) отношение размеров переднего плана к заднему. Для 1-го, из рис. 18, имеем формулу $Sin\frac{\alpha}{2} = \frac{OD}{AD}$, где OD постоянная величина, равная $\frac{SD}{2} = \frac{6,5}{2}$, а AD расстояние предмета от глаза. Таким образом, если известно расстояние (AD), то по таблице легко найти величину α. Если известен угол α, то расстояние легко определяется: $AD = \frac{OD}{Sin\alpha}$; подставляя численную величину, взятую из таблиц вместо $Sin\frac{\alpha}{2}$, мы находим величину AD.

Теперь перечислим последовательные приемы для получения стереоскопических реконструкций.

I. Применение метода с переводом плоскости.

Техника изготовления стереоскопических реконструкций с применением перевода плоскости на 90°.

1) Выбор угла, под которым желательно иметь проекции, (α)—5°-8°-10°.

Вопрос этот обсуждался выше, и потому ограничимся лишь упоминанием этого первого, встречающегося при начале стереоскопических реконструкций, вопроса.

2) Выбор точки зрения, с которой хотят иметь стереоскопическую реконструкцию.

Ориентируя проекцию среза на миллиметровую бумагу, мы легко можем установить ее по отношению к горизонтальным (resp. вертикальным) линиям бумаги так, чтобы желаемое направление зрения соответствовало этим линиям.

3) Установка второго листа под первым была описана во II части.

4) Производство реконструкций—см. II часть (описание техники, стр. 283).

5) Определение реконструкций для каждого глаза. Какая из полученных реконструкций будет правой—это зависит от того, имеется ли вид сверху или снизу и ведется ли реконструкция справа налево (или сверху—вниз) по отношению к вертикальным (resp. горизонтальным) линиям или наоборот. Решение вопроса не представляет затруднений, если помнить, что для правого глаза более видна правая сторона, а для левого—левая. Зная, какие части на реконструкции соответствуют переднему и какие заднему плану, легко решить вопрос.

6) Расположение на бумаге полученных реконструкций. Чтобы получить картину, годную для рассматривания в стереоскоп, необходимо перенести оба полученные контура на один лист в *правильном соотношении друг к другу.* Для этого на прозрачную бумагу переводится одна из реконструкций (допустим—левая), причем на прозрачной бумаге отмечается та из линий миллиметровой бумаги, на которой были отмечены начальные контуры реконструкции (следовательно, та толстая линия, с которой была начата реконструкция). Затем, прозрачная бумага накладывается на второй лист миллиметровой бумаги так, чтобы подлежащая переводу (в нашем примере правая) реконструкция лежала с нужной стороны (например, справа) от уже переведенной и так, чтобы отмеченная на прозрачной бумаге толстая линия совпала с той же линией на другом листе. Благодаря этому, обе реконструкции на прозрачной бумаге будут лежать правильно одна по отношению к другой. Теперь остается только сдвинуть обе реконструкции на нужную величину. Для этого отмечают 2 соответствующих точки *переднего плана* и сдвигают прозрачную бумагу так, чтобы отмеченная на ней линия лежала все время на толстой линии (линии начала реконструкции) второго листа,—до тех пор, пока расстояние между соответствующими точками не будет равно 60^{mm}—65^{mm}. В этом положении прозрачная бумага укрепляется, и на нее переводятся контуры второй реконструкции. Переводя их затем при помощи графитной бумаги на картон и затушевывая, получаем „стереоскопическую реконструкцию", (см. табл., фиг. 1 и фиг. 2).

II. Применение метода проекционных реконструкций.

Техника изготовления стереоскопических рисунков по методу „проекционных реконструкций".

Оставляя под теми же нумерами, как в первом случае, описание необходимых манипуляций, мы видим, что:

1) и 2) остаются теми же, что и в первом случае;

3) и 4)—установка бумаги и столика, чтобы иметь реконструкцию в одном масштабе, были подробно описаны в III части.

5) Определение правой и левой реконструкции совершенно сходно с изложенным в соответствующем пункте выше.

6) Правильное расположение на бумаге полученных реконструкций. Т. к. при этом способе нет линий, подобных линиям миллиметровой бумаги, то для правильного расположения обоих рисунков рядом нужно знать точное направление линии, по которой они должны быть поставлены. Эту линию крайне просто получить, если до снятия листов со столика провести через одну и через другую реконструкцию линию по оси столика. Т. к. на столике эта линия проведена, то достаточно положить линейку на оба ее конца, выступающие из-под листов бумаги, и по ней на обоих рисунках карандашом провести эту линию. Затем, при калькировании проекции, на кальку наносится эта линия, и другая проекция при переводе на ту же кальку располагается так, чтобы линии совпадали. Расстояние между соответствующими точками переднего плана должно быть около 60-65^{mm}. Получающаяся при этом реконструкция представлена. (Табл., фиг. 3).

Совершенно очевидно, что можно, вместо того, чтобы помещать изображения рядом, накладывать их одно на другое, причем один делается *сине-зеленой* краской, а другой—*красной*, т. е. пользуясь *анаглифной системой* Дюкс-дю-Горона. Рассматривая такой рисунок через стекла красного и зеленого цвета, мы получаем впечатление рельефа. Таким приемом можно пользоваться при крупных размерах рисунка, хотя стереоскоп Пижона дает ту же возможность для обычных 2 стереоскопических изображений большого формата.

ПРИЛОЖЕНИЕ

1) Употребляемые при применении описанных способов формулы.

I-а $\varphi = t \times q \times Sin\alpha$ *(См. стр. 293).*
φ — величина сдвигания при каждом срезе;
t — толщина среза;
q — увеличение.

Определение величины, на которую нужно сдвигать плоскость проекции (эпюр) при „проекционных реконструкциях“.

I-б $X^{mm} = \varphi(n-1)$ *(См. стр. 310).*
X — расстояние в частях миллиметра по нониусу от 0 деления линейки;
φ — величина сдвигания при каждом срезе;
n — порядковый номер реконструируемого среза.

Положение доски по нониусу на одном из средних срезов реконструкции по отношению к исходному положению доски (от нулевого деления нониуса).

II $2QM = A'B' - DN$ *(См. стр. 302).*
$2QM$ — величина сужения;
$A'B'$ — ширина об‘екта в нижней части проекции;
DN — ширина об‘екта в верхней части проекции.

Определение степени сужения реконструкции при проецировании на наклонную плоскость. Предел применимости метода „проекционных реконструкций“ с помощью аппарата Edinger‘а.

III $\frac{A^2B^2}{C^2D^2} = 1 + \frac{PR}{PO}$ *(См. стр. 317).*
A^2B^2 — размеры переднего плана;
C^2D^2 — размеры заднего плана;
PR — расстояние между передним и задним планом;
PO — расстояние переднего плана от глаза.

Определение размеров заднего плана по отношению к переднему — в зависимости от величины об‘екта и расстояния от глаз (перспективные проекции).

IV-а $Sin\frac{\alpha}{2} = \frac{3{,}25}{AD}$ *(См. стр. 316 и 324).*

IV-б $AD = \frac{3{,}25}{Sin\frac{\alpha}{2}}$

AD — расстояние об‘екта от глаза;
α — угол между плоскостями проекций.

Определение угла (α), под которым располагаются плоскости проекции для „стереоскопических реконструкций“, в зависимости от расстояния предмета от глаза и обратно.

---

2) Таблица натуральных величин Sinα[1]).

Sin 0°=0,000	Sin 7°=0,122	Sin 13°=0,225	Sin 19°=0,326	Sin 25°=0,423
„ 1°=0,017	„ 8°=0,139	„ 14°=0,242	„ 20°=0,342	„ 26°=0,438
„ 2°=0,035	„ 9°=0,156	„ 15°=0,259	„ 21°=0,358	„ 27°=0,454
„ 3°=0,052	„ 10°=0,174	„ 16°=0,276	„ 22°=0,375	„ 28°=0,469
„ 4°=0,070	„ 11°=0,191	„ 17°=0,292	„ 23°=0,391	„ 29°=0,485
„ 5°=0,087	„ 12°=0,208	„ 18°=0,309	„ 24°=0,407	„ 30°=0,500
„ 6°=0,105				

[1]) Е. Пржевальский. Таблицы логарифмов и тригонометрических величин. 25 изд. 1918 года.

ОБ'ЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ.

ФИГ. 1.

Эмбрион человека (лобн. зат. разм. 6,8mm). Левый лабиринт. «Стереоскопическая реконструкция» с применением метода Strasser'a с сагитальной серии. Проекции ортогональные. Увел. × 26. Угол между плоскостями проекции (между линиями верхнего и нижнего листов миллиметровой бумаги) 5°. Вид сзади (при положении головы соответственно ее положению у взрослого (pars basilaris стоит почти вертикально; направление линии зрения почти перпендикулярно ей). Реконструкция *справа* от непосредственной проекции аппаратом Edinger'a. Благодаря особенностям метода Strasser'a, при реконструкциях с сагитальных серий получается такой вид, как если бы череп с отпрепарированным лабиринтом рассматривался при положении головы на боку.

Рекомендуется рассматривать в стереоскопе при *не слишком ярком освещении*, помещая рисунки *возможно дальше от призм.*

ФИГ. 2.

То же, что на фиг. 1. Реконструкция сделана *одновременно* с предыдущей. *Вид сверху.* (Реконструкция *снизу* от прямой проекции. (Направление линии зрения почти параллельно pars basilaris).

Благодаря неправильному положению кальки, при переводе на бумагу вместо изображения левого лабиринта получился правый. (См. об'яснение к рис. 3, стр. 282). Остальное см. об'яснение к фиг. 1.

ФИГ. 3.

Стереоскопическая реконструкция лабиринта эмбриона человека (St. Nack L= 10,9) по методу «проекционных реконструкций» (Непосредственно на аппарате Edinger'a). Увеличение 25,5. Угол между плоскостями реконструкции 9°, Левая реконструкция обычная (по Кащенко), правая—«проекционная», в произвольном направлении ребра угла.

Хроника Б. Г. У.

I. Медфак.

1-го октября началась работа Государственной Испытательной комиссии, под председательством декана Медфака проф. **М. Б. Кроля.** Допущены к государственным экзаменам 21 окончивший полный курс медфака.

Предыдущим летом получили научные командировки заграницу следующие члены Медфака: профессора **Ф. О. Гаусман** в Германию и Австрию, **М. Б. Кроль** в Германию, **Б. Я. Эльберт** в Германию; ассистенты **С. М. Лифшиц** (рентгенолог), **Х. И. Моносзон** (госп. тер. клин.), **Е. Л. Маршак** (фак. тер. кл.), **И. М. Перельман** (фак. хир. кл.), **Е. А. Федорова** (нервн. клин.), **М. Н. Шапиро** (госп. хир. кл.)—все в Германию. Часть из них получила субсидию от секции научных работников.

С началом учебного года Мед. фак. БГУ заканчивает свою организацию. Открываются клиники психиатрическая и по болезням уха, носа и горла. Таким образом, с предстоящего учебного года, когда на 5-й курс переходят студенты, поступившие на 1-й курс при основании Мед фак'а, последний функционирует в достаточно развернутом виде. В ближайшем времени не предполагается открывать отдельных клиник по урологии и одонтологии. Урология читается профессором фак. хирург. клин., одонтология проф. госп. хир клин. Также совмещают проф. норм. анатомии чтение курса по топографич. анатомии, проф. госп. хир. клиники курс оперативной хирургии, патологоанатом курс судебной медицины, микробиолог курс экспериментальной гигиены, фармаколог курс биологической химии.

При всех кафедрах Мед. фак. работают научные конференции сотрудников. Предполагается об'единить в этом году все эти конференции в виде части научной медицинской ассоциации, которая будет организована при медицинской секции Инбелкульта и охватит всю научную медицинскую работу по всей Белоруссии. В начале 1926 г. предполагается Всебелорусский медицинский с'езд.

При Наркомздраве Белоруссии работает Ученый Медицинский Совет, в состав которого входят почти все профессора Мед. фак'а. Кроме того, декан Мед. фак персонально является членом коллегии НКЗ Белоруссии.

Число вновь поступивших на 1-й курс Мед. фак. равняется 120. Вместе с оставленными на 2-й год на 1-м курсе всего 150 студ., на 2-ом курсе 160, на 3-ом курсе 180, на 4-м курсе 185, на 5-м курсе 176.

При Медфаке работали след. студенческие кружки: по терапии, по хирургии, по неврологии, по анатомии, по физиологии, по гистологии и по эндокринологии.

II. Факультет Общественных Наук.

В течение 1924—25 ак. года состоялось 2 выпуска окончивших Факультет Общественных наук. Первый выпуск произошел 20 февраля 1925 г.: окончило факультет 60 человек.



По возрасту окончившие распределяются так:

До 20 лет	1	человек
От 20 до 23 л.	15	«
« 23 « 25 «	15	«
« 25 « 30 «	19	« (31%)
« 30 « 35 «	9	«
« 35 « 40 «	1	«

По месту рождения:

Уроженцев Советской Белоруссии	52
« Закордонной «	6
« других мест «	2

По полу:

Мужчин	39
Женщин	21

По национальности:

Евреев	38
Белоруссов	19
Великороссов	2
Татар	1

По партийности:

Членов КПБ	3 чел.
Членов РЛКСМ	1 «

По социальному положению:

Детей крестьян и землевлад.	19—32%
Служащих	18—30 «
Кустарей	8—14 «
Рабочих	7—11 «
Учителей	3— 5 «
Прочих	5— 8 «

Членов профсоюзов 65%; из них: Совработников—22 чел., Рабпрос—13 чел. Рабземлес—2 чел. Состояли членами кассы взаимопомощи—36 чел., т. е. 60%. Общественную работу выполняли: в студенческих организациях—18 человек, вне университета 24 чел.; всего 42 чел., т. е. 70%.

Второй выпуск произошел 11 июля 1925 г. Окончило 178 человек; из них 85 экономистов и 93 правовиков.

Все окончившие студенты распределены Межведомственной Комиссией при Наркомтруде по специальности и направлены в округа и районы Белоруссии.

Выпуски были ознаменованы торжественными актами, в которых приняли участие председатель ЦИК'а СССР тов. Червяков, председатель Совнаркома БССР тов. Адамович, представители партийных, профессиональных и общественных организаций.

Отчет о I выпуске издан отдельной брошюрой.

III. Педагогический факультет БГУ в 1924—1925 акад. году.

Личный состав. В начале отчетного года *деканат* состоял из декана—проф. Н. М. Никольского, заместителя декана асс. Е. К. Успенского, секретаря деканата—студ. Гиммельфарба и секретарей отделений: преп. А. Н. Вознесенского и преп.

Н. Ф. Блиодухо. В июне 1925 г. происходили перевыборы деканата; деканом и заместителем декана были переизбраны проф. Н. М. Никольский и асс. Е. К. Успенский, секретарем—студ. Путнынь; должности секретарей отделений упразднены.

Преподавательский состав в начале отчетного года насчитывал 78 чел., в том числе профессоров 22, преподавателей (доцентов)—27, ассистентов 20, лекторов языков—9. К началу нового академического года вновь были приглашены 16 лиц, благодаря чему были замещены все вакантные кафедры и должности. В том числе были приглашены 3 профессора (М. В. Довнар-Запольский, П. В. Бузух и Ис. Вайнберг), 4 доцента (Д. И. Довгялло, Красновский, Ойсленцер, Панкевич) и 9 ассистентов.

Студентов в отчетном году числилось 1311, в том числе:

на историко-экон. отделении	410
« литературно-лингвист.	174
« физико-математ.	107
« естественно-историч.	221
« I курсе	399

Конструкция ф-та. Согласно новому учебному плану, выработанному весною 1924 года особой комиссией при Главпрофобре, конструкция ф-та была изменена, а именно: I курс был сделан общим, при чем на нем было сосредоточено преподавание основных общественно-политических и педагогических дисциплин и предметов национального минимума; прежнее социально-историческое отделение было преобразовано в историко-экономическое с двумя циклами: историческим и общественно-экономическим; прочие отделения остались в прежнем виде. Весною 1925 г., при составлении учебного плана на 1925—1926 г., система циклов на историко-экономическом отделении была оставлена, и оно было преобразовано в единое общественно-экономическое отделение, с национальными секциями и с сохранением в учебном плане основных исторических, общественных и экономических дисциплин.

Работа факультета. Деканат имел в отчетном году 22 засед.; в первой половине года работа деканата сосредоточивалась на проведении в жизнь нового учебного плана; во втором полугодии, в связи с составлением учебного плана на 1925—26 год, деканат разрабатывал вопрос о введении новых методов преподавания путем замены части лекционных курсов групповыми занятиями для активной проработки курсов студентами, вопрос о конструкции ф-та и его отделений, вопрос о правильной постановке семинарских занятий и об урегулировании производства зачетов. В этом последнем вопросе было решено от системы переходных минимумов перейти к системе переходных максимумов. Все вопросы учебного характера передавались на предварительное рассмотрение в предметные комиссии.

Предметных комиссий было 6: методико-педагогическая, преобразованная из прежней философской комиссии (предс. проф. С. М. Василейский, зам. предс. асс. Сагалович, секретарь студ. Эткина), историческая (предс. проф. Н. М. Никольский, зам. предс. преп. И. Д. Сосис, секретарь сначала студ. Юркевич, затем студ. Кауфман), литературная (предс. проф. И. И. Замотин, зам. предс. преп. М. Б. Вейнгер, секретарь—сначала студ. Лосикова, затем студ. Гуревич), физико-математическая (предс. проф. Е. Е. Сиротин, зам. пред. асс. Домбровский, секретарь студ. Клемантович), естественно-научная (пред. проф. Б. М. Беркенгейм, зам. пред. преп. Н. Ф. Блиодухо, секретарь студ. Язвинский), по новым и древним языкам (предс. лект. Г. Э. Земель). Число заседаний было: методико-педагогической комиссии—8, исторической—16, литературной—15, естественной—9, физико-матем.—8, по языкам 10. Работа комиссий сосредоточивалась на вопросах учебного характера—рассмотрении программ и планов курсов и практических занятий, рассмотрении отчетов преподавательского персонала о ходе занятий, о новых методах преподавания, об улуч-

шении методов семинарских занятий, и на других вопросах, передававшихся в комиссии деканатом. Особо надлежит отметить в работе методико-педагогической комиссии разработку плана педагогического студенческого практикума и проведение его в жизнь. Кроме работы учебного характера, некоторые комиссии вели также научную работу, устраивая заседания с научными докладами своих членов. Таких заседаний историческая комиссия имела 5, с докладами проф. В. И. Пичеты, Н. М. Никольского, А. Н. Ясинского, Д. А. Жаринова и С. Я. Вольфсона (два последних доклада—на совместных заседаниях соц.-истор. комиссии с секцией Научного Общества при БГУ), и литературная комиссия 3, с докладами проф. И. И. Замотина, преп. А. Н. Вознесенского и преп. М. Б. Вейнгера, все совместно с литературной секцией Научного Общества при БГУ.

Совет факультета имел 5 заседаний, на которых ставились доклады общего характера (о методах преподавания в высшей школе, о различных педагогических с'ездах, об учебном плане на 1925—26 год и т. д.)

Студенчество впервые в отчетном году отбывало педагогический практикум, протекавший, кроме опытно-показательной школы при ф-те, также в нескольких других учебных заведениях г. Минска. Кроме педагогического практикума, для студентов IV курса был поставлен краткий профессиональный практикум. Особо надлежит отметить *первый выпуск* студентов Педфака; окончило курс 82 студента; из них 42 по историческому отделению, 27 по литературно-лингвистическому и 13 по естественному (физико-математическое отделение в истекшем году имело еще только 3 курса). Почти все окончившие были направлены на педагогическую работу, преимущественно в деревню.

Учебно-вспомогательные учреждения. К числу прежних 9 кабинетов (белорусской истории, белорусской литературы, русской истории, русской и западной литературы, всеобщей истории, педагогики и психологии, краеведения, искусства и математики) в отчетном году прибавился десятый—евреееведения; сверх того, кабинет педагогики и психологии пополнен приборами и инструментами для экспериментальной работы, ранее отсутствовавшими. К числу прежних 6 лабораторий (неорганической и аналитической химии, зоологии, ботаники, неорганической природы, физики) прибавились три заново оборудованные лаборатории: органической химии, сравнительной анатомии и анатомии и физиологии растений. Отпущенные значительные средства дали возможность существенным образом пополнить оборудование и инвентарь лабораторий; однако, все-же остаются очень значительные дефекты (напр., нет почти микроскопов и микротомов, нет специальной мебели и материала для монтажа богатых коллекций по неорганической природе), и процент оборудования в среднем не превышает 20—23%, причем некоторые лаборатории имели оборудования всего в размере 7—10% потребности. Кроме лабораторий и кабинетов, ф-т имел в отчетном году опытно-показательную школу (белорусскую семилетку, зав. асс. Н. В. Азбукин), переданную факультету из числа городских семилеток. Школа была передана с целым рядом дефектов технического и учебного характера (тесное и нуждающееся в ремонте помещение, целый ряд недостатков в сфере учебных пособий). В течение отчетного года на устранение этих дефектов было отпущено 2500 руб., но эта сумма дала возможность устранить лишь самые вопиющие дефекты.

Помещение, в котором происходили занятия ф-та, в отчетном году было крайне недостаточное. За переходом 3-го дома БГУ к Высшей партийной школе вечерние лекции пришлось перенести в аудитории Рабфака, что создало ряд затруднений как для студенчества, так и для преподавательского состава. Помещение в III этаже 6-го дома БГУ было занято почти исключительно под кабинеты. Большим злом было отсутствие актового зала для сводных лекций I и других курсов; эти лекции пришлось назначать в единственной большой аудитории 6-го дома, вместимостью всего на 150—200 человек.

В указанных условиях как научно-учебного, так и технического оборудования работать было очень трудно. Тем не менее, учебный план был выполнен полностью на историко-экономическом и физико-математическом отделениях и примерно на 80—75% на прочих отделениях.

IV. Рабочий факультет.

1. Рабочий факультет с начала 1925/1926 уч. года вступил в 5-й год своего существования.

Он функционирует в составе 3 курсов, на которых обучается 385 студентов: 1 к.—169, 2 к.—107, 3 к.—109.

2 и 3 курс делятся по уклонам: общественному, биологическому и сельскохозяйственному.

Состав студентов.

	1 курс	2 курс	3 курс	ИТОГО
По национальности				
Белоруссов	130 чел.	60 чел.	60 чел.	250 чел.
Евреев	25 „	36 „	43 „	104 „
Прочих	14 „	11 „	6 „	31 „
По полу				
Мужчин	137 чел.	97 чел.	93 чел.	327 чел.
Женщин	32 „	10 „	16 „	58 „
По социальному составу				
Крестьян	105 чел.	48 чел.	37 чел.	190 чел.
Рабочих	64 „	59 „	72 „	195 „
По партийности				
Членов и канд. КПБ	30 чел.	25 чел.	25 чел.	80 чел.
Членов и канд. ЛКСМБ	60 „	44 „	45 „	149 „
Беспартийных	79 „	38 „	39 „	156 „

Прием текущего года дал 60% земледельцев.

Административные органы.

2. Руководящим аппаратом Рабфака является Президиум, состоящий из декана С. З. Слонима, зам. декана и завед. уч. частью Н. П. Шкляева, представителя студ. организ. П. М. Микулицкого и секретаря факультета Г. Д. Симановича.

Работа Президиума идет в контакте со студенческими организациями; принципиальные вопросы во всех областях работы согласуются с бюро ячейки КПБ, с которой Президиум связан через декана и представителя от студентов.

Президиум периодически делает отчет о своей работе в общих собраниях студентов.

Учебная часть.

3. Учебная жизнь Рабфака направляется Президиумом через учебную часть и академ. секцию; в состав акад. секции входят: от бюро ячейки председатель, зав. учебной частью и представители студентов по курсам.

Функционируют 4 предметных комиссии: по языкам, общественным дисциплинам, математике и физике и естествознанию. Каждая комиссия регулярно заседает раз в 2 недели. Организуется методическое бюро для направления и координирования методической работы комиссий и отдельных преподавателей. Периодически созываются совещания преподавателей с участием представителей групп для подведения итогов проделанной за известный промежуток работы, обмена мнениями, устранения недостатков и т. д. Данные совещания проходят в атмосфере взаимной товарищеской доброжелательности.

В учебной жизни Рабфака с начала текущего учебного года произведены два коренных изменения: 1) переход в преподавании на 1 к. и на 50% на 2 к. на белорусский язык, 2) проведение дальтон-плана при свободном расписании.

Белоруссизация, при наличии некоторых затруднений, в роде недостатка учебников на белорусском яз., проходит в общем успешно; переход полностью на дальтон-план, как показывает $1\frac{1}{2}$ месячный опыт, тоже оправдал возлагавшиеся на него надежды и вызывает общее у педагогов и учащихся удовлетворение.

Педагогический состав Рабфака следующий:

Всего преподавателей и руководителей кружков 39 человек; из них профессоров и преподавателей университета 9 человек; в текущем году приглашены на Рабфак видные минские педагоги, как проф. Сербов, М. Д. Лысова, А. М. Никольский, Е. М. Зубкович, В. К. Дыдырко и др.

В связи с проведением дальтон-плана пришлось провести уплотнение предметов с целью доведения их до 7 на курсе. Введены в число общественных дисциплин специальный курс ленинизма; в ближайшее время вводятся теоретические курсы военных предметов.

Вся внешкольная кружковая работа студентов согласована с учебным планом. Кружковая работа имеет целью:

1) пополнить знания по специальности в связи с избранным уклоном;
2) углубить знакомство с жизнью и учением Ленина;
3) практику в белорусском языке;
4) эстетическое развитие.

Функционируют кружки: ленинизма, истории классовой борьбы, биологии, краеведения, белорусской литературы, немецкого яз., экономич. географии, авиахима и эсперанто; художественный, музыкальный, хоровой и спортивный.

Намечена программа еженедельных (с волшебным фонарем) чтений по истории, рев. движению, естествознанию и др. дисциплинам.

Общественная работа студентов.

На Рабфаке ведется большая общественная, партийная и культурная работа, которая выражается в следующем: 1) вовлечение в общественные и партийные организации, 2) участие в профсекциях, 3) в исполбюро пролетстуда, 4) в шефском обществе, 5) в стенгазете, 6) в работе по оказанию помощи учащимся в вечерней партийной школе, 7) работа в кружках по ликвидации безграм., пионерских, комсомольских и др., 8) участие в выставках, 9) устройство вечеров, где демонстрируются успехи студентов в области пения, музыки, спорта.

Материальные условия.

Что касается материальных условий, то они в текущем году значительно улучшились: ассигнование на учебное оборудование в сумме около 12 тыс. рублей дало возможность снабдить лаборатории и кабинеты необходимыми для нормальной работы пособиями; есть достаточные ассигнования на пополнение библиотек— общей и лабораторных; ремонт здания и инвентарное оборудование учебных помещений дали возможность придать Рабфаку необходимый для культурно-рабочего учреждения вид. Общежитием обеспечено 296 чел., или 76%; каждый студент общежития обеспечен постельными принадлежностями, необходимой мебелью, баней, светом, хотя площадь и кубатура далеко недостаточны. Увеличение размера стипендии до 19 руб. и улучшение условий жизни вообще дают больше возможности для спокойной и планомерной работы. В целях нормального распределения сил рабфаковцев и сохранения здоровья, Президиум принимает меры к регулированию времени рабочих рабфаковцев: производится медицинское освидетельствование; предполагается пропустить весь I курс через спортивные кружки.

3.
и акад
зав. уч

Ф
ливам,
дает р
нирова
чески
подвед
ями, у
взаимн

В
два ко
белору

Н
ников
тон-пла
него н

П

П
соров
Рабфа
кольск

метов
циплин
курсы

К
Кружк

краеве
и эспе

рыи,

котор
гани
щест
тийв
моль
успех

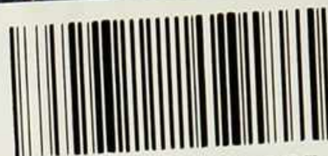
Замеченные опечатки.

Стран.	Строка	Напечатано	Должно быть
2	1 сверху	бивуаках	бивуаков
»	12 »	для фауны	для его фауны
6	8 »	Sivlatica	Silvatica
9	8 »	галки	гальки
20	3 снизу	Haretrt	Hartert
26	17 »	залив	залива
46	22 сверху	Рожевещину	Рожевщину
52	9 »	avensis	avense
56	5 снизу	epythymum L	Epithymum Murr.
59	25 сверху	Bidenus	Bidens
61	2 »	Минской губер.	Минского округа

204

ЦЕНА 3 р.

Содержание предыдущих номеров „Трудов Б. Г. У."


00000002466022